

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 48 582 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
F 16 D 13/44
F 16 D 13/71

②① Aktenzeichen: 198 48 582.4
②② Anmeldetag: 21. 10. 1998
④③ Offenlegungstag: 27. 4. 2000

DE 198 48 582 A 1

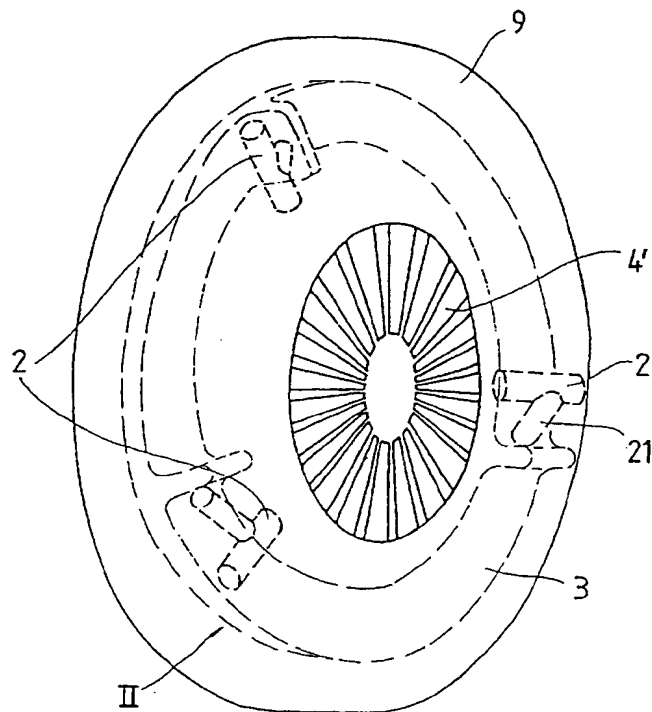
⑦① Anmelder:
Mannesmann Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦④ Vertreter:
H. Weickmann und Kollegen, 81679 München

⑦② Erfinder:
Großpietsch, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH), 97422
Schweinfurt, DE; Schierling, Bernhard, Dipl.-Ing.
(FH), 97273 Kürnach, DE; Kleifges, Jürgen,
Dipl.-Ing., 97422 Schweinfurt, DE; Feldhaus,
Reinhard, Dipl.-Ing., 97714 Oerlenbach, DE; Heiartz,
Markus, Dipl.-Ing., 97422 Schweinfurt, DE;
Orlamünder, Andreas, Dipl.-Ing., 97422
Schweinfurt, DE; Dörfler, Mathias, Dipl.-Ing., 97424
Schweinfurt, DE; Dau, Andreas, 97080 Würzburg,
DE; Link, Achim, Dipl.-Ing. (FH), 97422 Schweinfurt,
DE; Reißer, Wolfgang, 97526 Sennfeld, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Selbstverstärkende Reibungskupplung
⑤⑦ Eine Reibungskupplung, insbesondere für Kraftfahr-
zeuge, mit einem drehfest mit einer angetriebenen
Schwungmasse verbindbaren Gehäuse, einer darin ange-
ordneten, von einer sich am Gehäuse abstützenden An-
preßfeder beaufschlagbaren Anpreßplatte zur Anpres-
sung einer mit Reibbelägen versehenen Kupplungsschei-
be auf die Schwungmasse, wobei die Anpreßfeder beim
Einkuppeln eine sich verändernde Anpreßkraft auf die An-
preßplatte ausübt, zeichnet sich durch eine auf die An-
preßplatte einwirkende Einrichtung aus, über die die An-
preßkraft der Anpreßplatte im wesentlichen proportional
zur Kraft der Anpreßfeder verändert wird.



DE 198 48 582 A 1

Die Erfindung betrifft eine Reibungskupplung, insbesondere für Kraftfahrzeuge mit einem drehfest mit einem angetriebenen Schwungrad verbindbaren Kupplungsgehäuse, einer darin angeordneten, von einer sich am Kupplungsgehäuse abstützenden Anpressfeder beaufschlagbaren Anpressplatte zur Anpressung einer mit Reibbelägen versehenen Kupplungsscheibe auf das Schwungrad, wobei die Anpressfeder beim Einkuppeln eine sich verändernde Anpresskraft auf die Anpressplatte ausübt.

Eine solche Reibungskupplung ist beispielsweise aus der DE 39 40 917 A1 bekannt. Zum Ein- und Ausrücken der Kupplung ist eine auf die Anpressfeder wirkende Betätigungseinrichtung vorgesehen, die mechanisch oder hydraulisch betätigt wird. Diese ist teilweise innerhalb des Kupplungsgehäuses angeordnet, und das Betätigungsorgan ist aus dem Kupplungsgehäuse herausgeführt. Die Reibungskupplung überträgt das Drehmoment mittels der mit der Getriebeeingangswelle verbundenen, radial außen beidseitig mit Reibbelägen versehenen Kupplungsscheibe, die von der Anpressplatte auf das Schwungrad einer Brennkraftmaschine gepreßt wird. Die Anpressplatte ist kinematisch mit dem Kupplungsgehäuse gekoppelt und axial verlagerbar. Die Anpressfeder ist als Membranfeder ausgebildet und die von ihr aufgebrachte Stellkraft bestimmt das übertragbare Drehmoment. Wird die Anpressfeder von der Anpressplatte abgehoben, löst sich die Anpressplatte, und das übertragbare Drehmoment wird gegebenenfalls bis auf Null reduziert. Ein konstruktiv nicht vermeidbarer Unrundlauf der Brennkraftmaschine bewirkt Drehmomentschwankungen und Drehmomentspitzen die übertragen werden müssen, ohne daß die Kupplung dabei durchrutscht, was zu erhöhtem Verschleiß führen würde. Ähnliches gilt beim Beschleunigen einer drehmomentstarken Brennkraftmaschine oder beim Anfahren eines Fahrzeugs im hohen Gang. Folglich muß die von der Membranfeder aufzubringende Anpresskraft entsprechend groß sein, was im Grunde genommen zu einer Überdimensionierung führt.

Da der Bauraum in einem Kraftfahrzeug und somit der Kupplungsreibradius beschränkt ist, muß ein höheres Kupplungsmoment über eine höhere Anpresskraft erreicht werden, was in der Folge zu höheren Bedienkräften führt. Um eine Komforteinbuße für den Fahrzeugführer infolge der hohen notwendigen Ausrückkraft zu vermeiden, werden Servoeinrichtungen eingebaut, welche die Betätigungskraft unterstützen.

Zur Erhöhung des übertragbaren Drehmoments und damit Reduzierung der notwendigen Anpresskraft könnten auch anorganische Reibbeläge eingesetzt werden, die einen hohen Reibbeiwert μ (beispielsweise größer oder gleich 0,3) aufweisen. Der Einsatz derartiger Reibbeläge hat jedoch die unangenehme Nebenwirkung, daß sie in einem bestimmten Bereich bei steigender Relativgeschwindigkeit einen abfallenden Reibbeiwert μ aufweisen. Solche Reibbeläge können beim Einkuppeln dann zum Rupfen der Kupplung führen, was eine deutliche Komforteinbuße für die Fahrzeuginsassen bedeutet.

Von dieser Problemstellung ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die eingangs beschriebene Reibungskupplung so zu verbessern, daß das übertragbare Drehmoment beeinflußt werden kann, wodurch der Komfort verbessert werden kann und/oder die Ausrückkraft verändert werden kann.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt bei einer gattungsgemäßen Reibungskupplung durch eine auf die Anpressplatte einwirkende Einrichtung, über die zumindest im eingerückten Zustand die Anpresskraft der Anpressplatte im wesentlichen

proportional zur Kraft der Anpressfeder verändert wird. Durch diese Ausgestaltung wird zumindest während des Betriebes beispielsweise eine zusätzliche Kraft auf die Anpressplatte aufgebracht, die zu der Betätigungskraft unterstützend wirkt. Dadurch wird bei der Kupplung eine selbstverstärkende Wirkung realisiert. Diese Ausgestaltung hat gleichzeitig den Vorteil, daß durch die unterstützende Einrichtung einer Selbstnachstellung bei abnehmender Reibbelagstärke möglich ist. Außerdem kann bei gleichen übertragbarem Drehmoment die Vorspannkraft der Anpressfeder reduziert werden, woraus kleinere Ausrückkräfte resultieren.

Eine weitere Lösung der Aufgabe sieht vor, daß Reibbeläge aus einem anorganischen Material verwendet werden, bei welchen in einem Bereich bei steigender Gleitgeschwindigkeit ein fallender Reibbeiwert auftritt, und weiter eine auf die Anpressplatte einwirkende Einrichtung vorgesehen ist, über die beim Einkuppeln die Anpresskraft der Anpressplatte im wesentlichen proportional zur Kraft der Anpressfeder reduziert wird. Durch diese Ausgestaltung wird das übertragbare Drehmoment durch die Reibbeläge mit größerem Reibbeiwert gesteigert. Das Rupfen, das mit diesen Reibbelägen in Verbindung stehen kann, wird dadurch vermieden, daß eine der Federkraft entgegenwirkende Kraft erzeugt wird. Dadurch wird bei dieser Art ausgestatteten Kupplung eine selbstschwächende Wirkung realisiert. Bei gegenüber herkömmlichen Kupplungen gleichen übertragbaren Drehmoment kann also hier die Vorspannkraft der Anpressfeder reduziert werden, woraus kleinere Ausrückkräfte resultieren, da entsprechende Reibbeläge zum Einsatz kommen.

Entsprechend der Erfindung ist es weiterhin vorteilhaft, wenn zwischen der Anpressplatte und dem Kupplungsgehäuse eine auf einen vorgegebenen Bereich beschränkte Relativbewegung möglich ist, und die Einrichtung gebildet wird durch mindestens einen schwenkbar zwischen Kupplungsgehäuse oder Schwungrad und Anpressplatte angeordneten Hebel. Durch diesen schwenkbar angeordneten Hebel kann bei entsprechender Anbindung während des Zugbetriebes (Anfahrvorgang, beschleunigte Fahrt) eine zusätzliche Anpresskraft auf die Anpressplatte aufgebracht werden. Bei der gleichen Anordnung wird dann entsprechend im Schubbetrieb (das Fahrzeug schiebt den Motor) eine Abschwächung der Anpresskraft auftreten. Dies kann als Überlastschutz genutzt werden, z. B. beim Herunterschalten in einen zu niedrigen Gang.

Die in Rede stehende Einrichtung kann erfindungsgemäß mindestens ein geschlossenes Gelenk aufweisen. Damit ist der entsprechende Hebel verliersicher geführt und das andere Gelenk kann offen oder ebenfalls geschlossen sein. Bei der Verwendung von zwei geschlossenen Gelenken ist es möglich, sowohl Druck- als auch Zugkräfte zu übertragen.

Es ist jedoch auch möglich, daß die Einrichtung zwei offene Gelenke aufweist. Damit ist eine Kraftübertragung nur in eine Richtung möglich, und es muß eine unabhängige Führung des entsprechenden Hebels vorgesehen werden.

Erfindungsgemäß kann bei einer Relativbewegung zwischen der Anpressplatte und dem Kupplungsgehäuse oder dem Schwungrad der Hebel auf die Anpressplatte eine Druckkraft ausüben. In einem solchen Fall ist es möglich, beispielsweise zwei offene Gelenke auszubilden, welche besonders einfach im Hinblick auf Herstellung und Montage sind.

Es ist jedoch auch ohne weiteres möglich, daß bei einer Relativbewegung zwischen der Anpressplatte und dem Kupplungsgehäuse der Hebel auf die Anpressplatte eine Zugkraft ausübt. Dabei werden vorteilhafterweise Hebel verwendet, welche mit geschlossenen Gelenken ausgestattet sind.

Bei der Anwendung mindestens eines Hebels, der schwenkbar zwischen Kupplungsgehäuse oder Schwungrad und Anpreßplatte angeordnet ist, kann in vorteilhafter Weise die Relativbewegung der Anpreßplatte durch eine Blattfeder kontrolliert werden, die an einer Verbindungsstelle ein Langloch aufweist. Dabei kann in der Belastungsrichtung der Anpreßplatte, die den Hebel entlastet, die Blattfeder für eine Begrenzung der Relativbewegung der Anpreßplatte eingesetzt werden. Die Blattfeder kann dabei zusätzlich zur Erzeugung einer Lüftkraft herangezogen werden.

Der Hebel ist erfindungsgemäß über einen an ihm ausgebildeten Arm an der Anpreßplatte angelegt. Eine erfindungsgemäße Ausgestaltung sieht vor, daß die Einrichtung gebildet wird durch mindestens eine der mit der Anpreßplatte und dem Kupplungsgehäuse verbundenen Blattfeder, wobei der in Drehrichtung bei Zugbetrieb vorliegende Anlenkpunkt der Blattfeder an der Anpreßplatte vorgesehen ist, der hintenliegende Anlenkpunkt am Kupplungsgehäuse und eine Verbindungslinie durch beide Anlenkpunkte in einem mathematisch positiven Winkelbereich vorgesehen ist, ausgehend von einer Ebene parallel zu den Reibflächen. Durch die entsprechende Ausbildung und Anbindung der Blattfeder erzeugt diese bei Zugbetrieb oder bei Beschleunigung eine zusätzliche Anpreßkraft auf die Anpreßplatte, während im Schubbetrieb eine Abschwächung dieser Anpreßkraft stattfindet. Gleichzeitig kann diese Blattfeder derart mit einer Vorspannung versehen sein, daß sie eine Lüftkraft auf die Anpreßplatte ausübt. Damit würden bei einer solchen Konstruktion gesonderte Bauteile entfallen und die Kupplung kann praktisch in herkömmlicher Bauweise mit einer geringen Anzahl von Einzelteilen und mit gängigen Einzelteilen verbaut werden.

Dabei kann natürlich der hintenliegende Anlenkpunkt auch direkt am Schwungrad angeordnet sein. Die Wirkung ändert sich hierdurch nicht.

Der positive Winkelbereich für die Verbindungslinie zwischen den beiden Anlenkpunkten sollte dabei möglichst über 20° liegen.

Die oben beschriebene Verwendung einer Blattfeder findet vorzugsweise derart statt, daß im Zugbetrieb eine Anpreßkraft erhöhende Wirkung erzielt wird. Im Schubbetrieb, in welchem üblicherweise die Kräfte deutlich niedriger liegen, ist diese Blattfeder dann auf Stauchung belastet. Es ist prinzipiell natürlich auch umgekehrt möglich, jedoch muß dann die Blattfeder für die anderen Belastungsfälle entsprechend ausgebildet werden.

Um die Wirkung der beschriebenen Einrichtung zu verbessern wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß an der Anlagestelle zwischen Anpreßplatte und Anpreßfeder eine reibungsarme Lagerung vorgesehen wird. Dadurch wird an dieser Stelle die entstehende Reibkraft vermindert, so daß sich die Anpreßplatte leicht gegenüber dem Kupplungsgehäuse bewegen kann. Dabei ist prinzipiell sowohl eine Gleitlagerung als auch eine Wälzlagerung denkbar.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist es möglich, beispielsweise den Reibradius der Kupplung zu verkleinern und dabei die Anpreßfederkraft konstant zu halten. Mit der Reduzierung des Reibradius kann die Kupplung kompakter aufgebaut werden, wodurch der notwendige Bauraum in einem Fahrzeug reduziert wird. Damit folgt diese Konstruktion der Forderung, die an alle Bauteile moderner Fahrzeuge gestellt wird, möglichst kompakt aufgebaut zu sein, da in Folge der Fahrzeugoptimierung bei gleichzeitiger Zunahme der Ausstattungsvielfalt der zur Verfügung stehende Platz im Motorraum laufend reduziert wird.

Mit zunehmendem Verschleiß der Reibbeläge kann sich dabei der Winkel der Hebel bzw. der Blattfeder vergrößern.

Damit kann der selbstverstärkende oder selbstabschwächende Effekt vergrößert werden. Dadurch kann beispielsweise der genutzte Bereich der Kennlinie der Anpreßfeder so verschoben werden, daß sich bei Belagverschleiß die Änderung von Anpreßfederkraft und Selbstverstärkung kompensieren.

Die vorliegende Erfindung betrifft gemäß einem weiteren Aspekt eine Anpreßplatte, insbesondere für eine selbstverstärkende Reibungskupplung wie sie vorangehend beschrieben worden ist, wobei die Anpreßplatte einen gegen eine Reibbelaganordnung einer Kupplungsscheibe oder dergleichen preßbaren Reibflächenbereich aufweist.

Eine derartige Anpreßplatte ist beispielsweise aus der DE 85 12 194 U1 bekannt. Bei Durchführung von Ein- und Ausrückvorgängen werden derartige Anpreßplatten durch Beaufschlagung mittels eines Kraftspeichers auf Reibbeläge einer Kupplungsscheibe zu beziehungsweise von diesen weg bewegt. Während dieser Bewegungszustände entsteht zwischen der Anpreßplatte und den Reibbelägen ein Schlupf, welcher eine Erwärmung im Bereich der Reibbeläge und im Reibflächenbereich der Anpreßplatte zur Folge hat.

Insbesondere bei der Tendenz, die Anpreßkraft derartiger Kupplungen zu erhöhen, um dadurch erhöhte Kupplungsmomente erhalten zu können, besteht auch die Tendenz, daß bei Durchführung von Ein- und Auskuppelvorgängen die durch aneinander Abgleiten der Anpreßplatte und der Reibbeläge erzeugte Wärmeenergie ansteigt, mit der Folge, daß die Temperatur der verschiedenen Komponenten in diesem Bereich höher wird. Dies kann eine nachteilhafte Auswirkung auf das Kupplungsverhalten haben, da durch die entstehende Wärme verschiedene Komponenten sich verformen können; auch besteht die Gefahr, daß insbesondere die Haltbarkeit von aus organischen Materialien bestehenden Reibbelägen gemindert wird.

Um diesem Problem entgegenzutreten, schlägt die DE 85 12 194 U1 vor, an der Rückseite der Anpreßplatte mehrere Kühlrippen in Form einer Ventilatoranordnung anzuordnen, so daß im Drehbetrieb eine verstärkte Luftzirkulation erzeugt wird, um die Wärme besser abführen zu können. Ein weiterer Lösungsansatz besteht darin, die Gesamtmasse der Anpreßplatte beziehungsweise der Druckplattenbaugruppe zu erhöhen, um die Wärme besser aufnehmen zu können. Dies hat jedoch eine Vergrößerung der einzelnen Komponenten mit daraus resultierenden Bauraumproblemen sowie einen höheren Kostenaufwand zur Folge.

Es wird daher eine Anpreßplatte für eine Reibungskupplung vorgeschlagen, wobei die Anpreßplatte einen gegen eine Reibbelaganordnung einer Kupplungsscheibe oder dergleichen preßbaren Reibflächenbereich aufweist.

Die erfindungsgemäße Anpreßplatte ist im Reibflächenbereich wenigstens teilweise aus einem ersten Material gebildet, das eine schnelle Ableitung der durch Reibung erzeugten Wärme vorsieht. In einem an den Reibflächenbereich anschließenden Körperbereich ist die erfindungsgemäße Anpreßplatte aus einem zweiten Material gebildet, das eine hohe Wärmeaufnahmefähigkeit für die von dem Reibflächenbereich abgeleitete Wärme aufweist.

Bei einer derart aufgebauten Anpreßplatte wird also dafür Sorge getragen, daß die bei reibendem Angreifen der Anpreßplatte mit der Oberfläche ihres Reibflächenbereichs an einem Reibbelag erzeugte Wärme schnell durch den Reibflächenbereich hindurchgeleitet wird, so daß im Reibflächenbereich selbst kein Wärmestau mit der Folge übermäßig hoher Temperatur erzeugt wird. Diese vom Reibflächenbereich weiter- oder weggeleitete Wärme kann dann in dem Körperbereich aufgenommen und kurzzeitig gespeichert werden, da dieser eine hohe Wärmeaufnahmefähigkeit auf-

weist. Da die Ein- und Ausrückvorgänge im allgemeinen nur kurze Zeitdauern beanspruchen, d. h. auch die Erzeugung von Wärmeenergie oder die Umwandlung von kinetischer Energie in Wärmeenergie nur für einen sehr begrenzten Zeitraum stattfinden wird, kann mit einer derartigen Anordnung sichergestellt werden, daß ausreichend Energie aus demjenigen Bereich der Anpreßplatte weggeleitet wird, der die Reibbeläge kontaktiert. Diese Energie, die vorübergehend im Körperbereich aufgenommen wird, kann dann vom Körperbereich weiter nach außen hin abgegeben werden.

Um dieses Wegleiten von Wärmeenergie aus dem Bereich der Reibbeläge in gleichmäßiger Art und Weise erhalten zu können, wird vorgeschlagen, daß das erste Material den in Kontakt mit der Reibbelaganordnung oder dergleichen bringbaren Oberflächenbereich der Anpreßplatte vollständig bedeckt.

Zum Erhalt der vorangehenden Funktion wird vorgeschlagen, daß das erste Material ein Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit λ umfaßt.

Hier ist es vorteilhaft, wenn die Wärmeleitfähigkeit λ des ersten Materials im Bereich von wenigstens 50 W/m K und höher liegt.

Beispielsweise kann das erste Material Aluminium oder Kupfer oder Legierungen davon umfassen. Das heißt, auch Legierungen, die ein Material mit guter Wärmeleitfähigkeit enthalten, können die vorangehend beschriebenen Effekte erzielen.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn das zweite Material ein Material mit hoher spezifischer Wärmekapazität c umfaßt.

Diese spezifische Wärmekapazität c des zweiten Materials kann im Bereich von 0,35 kJ/kg K und höher sein.

Beispielsweise kann dieses zweite Material Grauguß oder Stahl umfassen.

Die Fähigkeit, im Körperbereich, d. h. im Bereich des zweiten Materials, Wärme aufnehmen und zwischenspeichern zu können, die vom Reibflächenbereich abgeleitet wird, kann auch dadurch erhalten werden, daß das zweite Material einen Schmelzpunkt aufweist, der im Bereich von Temperaturen liegt, die bei reibendem Angreifen der Anpreßplatte an einer Reibbelaganordnung oder dergleichen auftreten. Bei einer derartigen Anordnung wird also bei Erzeugung von Wärmeenergie und Ableitung derselben in den Körperbereich das zweite Material geschmolzen, so daß zumindest ein Teil der in den Körperbereich geleiteten Wärmeenergie für den Phasenübergang aufgebracht werden muß und gegebenenfalls ein verbleibender Teil dann zur weiteren Erwärmung des geschmolzenen Materials führt. Wird nachfolgend keine Energie mehr eingeleitet, so verfestigt sich das zweite Material wieder und gibt dabei dann die zuvor eingeleitete Energie kontinuierlich ab.

Beispielsweise kann das zweite Material einen Schmelzpunkt aufweisen, der im Bereich von 80°C bis 250°C liegt. Für das zweite Material bietet sich beispielsweise Natrium, Zinn oder Legierungen davon oder nichtmetallische Werkstoffe, wie z. B. Salze, an.

Um auch im geschmolzenen Zustand das Auftreten von Unwuchten im Bereich der Anpreßplatte vermeiden zu können, wird vorgeschlagen, daß das zweite Material in wenigstens einer an der Anpreßplatte vorgesehenen Kammer enthalten ist.

Dabei kann beispielsweise die wenigstens eine Kammer im wesentlichen vollständig von dem ersten Material umgeben sein. Dies hat einerseits zur Folge, daß durch den größtmöglichen Grenzflächenbereich zwischen den beiden Materialien die Wärmeableitung in den Körperbereich, d. h. also in das zweite Material, schnellstmöglich erfolgen kann. Zum anderen macht sich dieser große Grenzflächenbereich auch beim Abgeben von Energie aus dem zweiten Material

vorteilhaft bemerkbar, wenn dieses sich wieder verfestigt. Insbesondere ist dann dafür gesorgt, daß an das zweite Material wieder eine Schicht angrenzt, durch die die bei der Verfestigung entstehende Wärmeenergie schnell vom zweiten Material weggeleitet werden kann, so daß auch hier ein Wärmestau verhindert wird.

Da im allgemeinen beim Phasenübergang von der festen zur flüssigen Phase sich das Volumen des zweiten Materials ändern wird, wird vorgeschlagen, daß das Volumen der wenigstens einen Kammer veränderbar ist.

Auch bei einer Ausgestaltungsform, bei welcher kein Phasenübergang des zweiten Materials stattfindet, ist es zur Abgabe von Wärmeenergie aus dem Körperbereich vorteilhaft, wenn an der dem Reibflächenbereich entgegengesetzten Seite oder/und radial außen oder/und radial innen an den Körperbereich ein drittes Material angrenzt, das eine schnelle Ableitung der im zweiten Material gespeicherten Wärme vorsieht.

Beispielsweise kann das dritte Material zum ersten Material gleich sein.

Bei einer derartigen Ausgestaltung wird eine größtmögliche Stabilität erhalten, wenn der an den Körperbereich anschließende und aus dem ersten beziehungsweise dem dritten Material gebildete Bereich ein integraler Materialbereich ist. Es kann dann auf Verbindungsvorgänge zwischen dem ersten und dem dritten Materialbereich verzichtet werden.

Eine weitere verbesserte Ableitung der Wärmeenergie vom Körperbereich kann erhalten werden, wenn an der Anpreßplatte vorzugsweise in einem vom Reibflächenbereich entfernten Bereich eine Kühlrippenanordnung vorgesehen ist.

Wenn die verschiedenen Materialien der Anpreßplatte hinsichtlich der vorangehend beschriebenen Funktionen der schnellen Weiterleitung und der großen Speicherkapazität optimiert werden, besteht das Problem, daß möglicherweise an der Oberfläche des Reibflächenbereichs nicht mehr ausreichend Verschleißfestigkeit sichergestellt werden kann, so daß ein zu schneller Abrieb oder Verschleiß der Anpreßplatte erzeugt werden könnte. Um diesem Problem entgegenzutreten, kann an der Oberfläche des Reibflächenbereichs eine Verschleißschutzmateriallage, vorzugsweise ein Reibbelag vorgesehen sein.

Auch das Schwungrad oder eine Sekundärseite eines Zwei-Massen-Schwungrads können so wie vorangehend mit Bezug auf die Anpreßplatte beschrieben aufgebaut sein.

Bei Reibungskupplungen dienen Anpreßplatten im allgemeinen dazu, die Reibbeläge einer Kupplungsscheibe zwischen einem Schwungrad und der Anpreßplatte zu klemmen, um dadurch den Drehmomentübertragungszustand herzustellen. Zu diesem Zwecke sind die Anpreßplatten durch einen Kraftspeicher, beispielsweise in Form einer Membranfeder, beaufschlagt und in Richtung auf die Reibbeläge beziehungsweise das Schwungrad zu vorgespannt.

Bei Durchführung von Ein- und Ausrückvorgängen bei Kupplungen kommen die verschiedenen Oberflächenbereiche der Reibbeläge beziehungsweise der Anpreßplatte und des Schwungrads miteinander in reibenden Eingriff, was zur Folge hat, daß Reibungswärme entsteht. Insbesondere mit bei den modernen Antriebssystemen zu übertragenden relativ hohen Drehmomenten nimmt auch die im Bereich der Kupplungsreibflächen entstehende Wärme zu. Ein daraus resultierendes Problem ist, daß die in relativ kurzer Zeit erzeugte Wärmeenergie zu einem relativ starken Temperaturanstieg verschiedener Kupplungskomponenten führen kann. Eine Folge daraus ist beispielsweise im Bereich der Anpreßplatten die sogenannte "Schirmung". Bei diesem "Schirmungseffekt" verformt sich die Anpreßplatte nach Art eines

Schirms derart, daß ihr radial innerer Bereich in Richtung auf das Schwungrad zu gedrückt wird, d. h. bezüglich des radial äußeren Bereichs in dieser axialen Richtung vorspringen kann, mit dem Resultat, daß der effektive Reibradius der Kupplung abnimmt. Da jedoch auch das durch die Kupplung übertragbare maximale Drehmoment mit dem effektiven oder mittleren Reibradius abnimmt, besteht die Gefahr, daß die Kupplung ungewünscht in einen Schlupfzustand kommt. Darüber hinaus führt eine derartige Schirmung dazu, daß der radial innere Bereich der Anpreßplatte einerseits und der Reibbeläge der Kupplungsscheibe andererseits übermäßig stark beansprucht werden, was eine relativ starke Abnutzung in diesen Bereichen zur Folge haben kann.

Um diesem Problem entgegenzutreten, schlägt die US-Patentschrift 5.732.809 vor, eine Anpreßplatte relativ dünn auszugestalten und das Durchmesserverhältnis des Außendurchmessers zum Innendurchmesser der ringartig aufgebauten Anpreßplatte kleiner als 1,4 auszuliegen. Dies hat jedoch zur Folge, daß durch gezielte Auswahl der Durchmesserhältnisse ebenso Auswirkungen auf entsprechende Durchmesserhältnisse, beispielsweise im Bereich der Reibbeläge vorliegen, d. h. es müssen verschiedene weitere Komponenten einer Kupplung an dieses Durchmesser Verhältnis angepaßt werden. Ferner besteht eine Beschränkung hinsichtlich der größenmäßigen Ausgestaltung der Anpreßplatte, so daß die angegebene Lösung, ein bestimmtes Verhältnis von Außen- zu Innendurchmesser vorzusehen, nicht bei allen beliebigen Kupplungen Anwendung finden kann.

Eine weitere Möglichkeit, den Effekt der Schirmung zu kompensieren, besteht darin, die Anpreßplatte gegenläufig geschnitten auszugestalten, so daß bei Erwärmung der Anpreßplatte diese sich derart verformt, daß der durch diese bereitgestellte Reibflächenbereich näherungsweise in einer Ebene liegt. Dies bedingt jedoch einen aufwendigen Arbeitsvorgang und kann nicht sicherstellen, daß die wärmebedingte Verformung der Anpreßplatte exakt in einem derartigen Ausmaß auftreten wird, daß der absichtlich eingeführte und der thermisch bedingte Schirmungseffekt einander genau kompensieren.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird daher eine Anpreßplatte für eine Reibungskupplung vorgeschlagen, wobei die Anpreßplatte im wesentlichen ringartig ausgebildet ist.

In der erfindungsgemäßen Anpreßplatte ist wenigstens ein zu einem Innenrad oder einem Außenrand derselben offener Schlitz ausgebildet.

Durch Vorsehen eines Schlitzes kann dafür gesorgt werden, daß bei wärmebedingter Ausdehnung der Anpreßplatte das Material derselben in den Bereich des Schlitzes ausweichen kann, so daß eine Materialverlagerung im wesentlichen in der Ebene der Anpreßplatte stattfindet und die Anpreßplatte nicht aus ihrer ursprünglichen Form heraus verformt wird.

Die durch die vorliegende Erfindung eingeführte Sicherheit gegen die Schirmung kann weiter erhöht werden, wenn der wenigstens eine Schlitz in Richtung einer Drehachse, um welche die Anpreßplatte im Betrieb drehbar ist, durchgehend ist.

Ferner ist die erfindungsgemäße Anpreßplatte zum Verhindern der Schirmung besonders wirkungsvoll, wenn in der Anpreßplatte eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung zueinander im Abstand liegenden Schlitzten ausgebildet ist. Es sei darauf verwiesen, daß diese mehreren Schlitzte beliebig nach radial innen oder radial außen offen sein können, d. h. beispielsweise sich nach radial innen und radial außen offene Schlitzte abwechseln können, wobei eine besonders wirkungsvolle Verhinderung der Schirmung erhalten wird, wenn zumindest der größere Teil der Schlitzte zum Innen-

rand hin offen ist.

Ferner kann bei der erfindungsgemäßen Anpreßplatte vorgesehen sein, daß der wenigstens eine Schlitz sich im wesentlichen radial erstreckt.

Um bei größtmöglicher Stabilität der Anpreßplatte den Effekt der Schirmung effizient verhindern zu können, wird vorgeschlagen, daß die radiale Erstreckungslänge des wenigstens einen Schlitzes zwischen dem Innenrand und dem Außenrand im Bereich von $1/2$ – $4/5$ des radialen Abstands zwischen Außenrand und Innenrand liegt.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Anpreßplatte in eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend angeordneten und bezüglich einander wenigstens teilweise verlagerbaren Anpreßplattensegmenten unterteilt ist.

Eine derartige Ausgestaltungsform kann zur Folge haben, daß aufgrund der separierten Ausgestaltung der einzelnen Anpreßplattensegmente keine gemeinschaftliche Verformungsbewegung auftritt, sondern die einzelnen Anpreßplattensegmente jeweils eine Lage einnehmen werden, in der sie vollflächig an den Reibbelägen anliegen.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die einzelnen Anpreßplattensegmente bezüglich einander wenigstens in Richtung der Drehachse, um welche die Anpreßplatte im Betrieb drehbar ist, verlagerbar sind.

Ferner sind aus Symmetriegründen und zur Vermeidung von Unwuchten vorteilhafterweise die einzelnen Anpreßplattensegmente zueinander im wesentlichen gleich.

Um insbesondere im Drehbetrieb eine sichere Halterung der einzelnen Anpreßplattensegmente in einer Kupplung zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, daß ferner eine Zusammenhalteanordnung vorgesehen ist, durch welche die einzelnen Anpreßplattensegmente zusammengehalten sind.

Beispielsweise kann die Zusammenhalteanordnung eine die Anpreßplatte in einem radial äußeren Bereich umgebende elastische Anordnung, vorzugsweise Wurmfederanordnung, eine Stahlbandanordnung, eine Stahlringanordnung oder/und eine zwischen den Anpreßplattensegmenten in radialer Richtung wirksame Verzahnung oder dergleichen umfassen.

Ferner ist vorteilhafterweise eine Zentrieranordnung vorgesehen zum Zentrieren der Anpreßplattensegmente bezüglich der Drehachse.

Diese Zentrieranordnung kann einen an einem Innenradiusbereich der Anpreßplattensegmente anliegenden Zentrierung, eine zwischen den Anpreßplattensegmenten in radialer Richtung wirksame Verzahnung oder dergleichen umfassen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, daß an einem Reiboberflächenbereich der Anpreßplatte eine nutartige Vertiefungsanordnung vorgesehen ist.

Auch eine derartige nutartige Vertiefungsanordnung hat zur Folge, daß zusätzliches Volumen geschaffen wird, in welches bei Erwärmung verschiedene Materialbereiche der Anpreßplatte ausweichen können, darüber hinaus führt das Vorsehen von Vertiefungen in der Oberfläche der Anpreßplatte zu einer Versteifung derselben.

Um eine in Umfangsrichtung symmetrische Wirkungsweise dieser nutartigen Vertiefungsanordnung vorsehen zu können, wird vorgeschlagen, daß diese ein Endlosmuster bildet.

Beispielsweise kann die nutartige Vertiefungsanordnung eine Kreismusteranordnung bilden, die eine Drehachse, um welche die Anpreßplatte im Betrieb drehbar ist, vorzugsweise konzentrisch umgibt.

Gemäß einer alternativen Ausgestaltungsart kann die nutartige Vertiefungsanordnung ein spiralartiges Muster bilden.

Dabei ist vorzugsweise die nutartige Vertiefungsanord-

nung in einem Außen- oder/und Innumfangsflächenbereich der Anpreßplatte nicht offen.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Reibungskupplung, umfassend eine erfindungsgemäße Anpreßplatte.

Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausgestaltungsformen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der Reibungskupplung;

Fig. 2 die Ansicht gemäß Sichtpfeil II nach **Fig. 1** in Teildarstellung;

Fig. 3 den Axialschnitt durch eine Reibungskupplung;

Fig. 4a den Schnitt entlang der Linie IV-IV nach **Fig. 3**;

Fig. 4b den Schnitt entlang der Linie IV-IV nach **Fig. 3** mit beidseitig gelenkig angebundenem Hebel;

Fig. 4c den Schnitt entlang der Linie IV-IV nach **Fig. 3** mit gelenkig am Schwungrad angebundenem Hebel;

Fig. 5 eine radiale Teilansicht der Reibungskupplung gemäß Sichtpfeil V nach **Fig. 3**;

Fig. 6 den Schnitt entlang der Linie VI-VI nach **Fig. 5**;

Fig. 7 eine radiale Teilansicht der Reibungskupplung ähnlich **Fig. 5** mit selbstverstärkender Blattfederanbindung;

Fig. 8 eine Teil-Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen Anpreßplatte gemäß einer ersten Ausgestaltungsform;

Fig. 9 eine der **Fig. 8** entsprechende Ansicht einer alternativen Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Anpreßplatte;

Fig. 10 eine weitere alternative Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Anpreßplatte.

Fig. 11 eine Schnittansicht einer erwärmten Anpreßplatte, welche das Schirmungs-Phänomen verdeutlicht;

Fig. 12 eine Teil-Axialansicht einer erfindungsgemäßen Anpreßplatte gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform;

Fig. 13 eine Schnittansicht der in **Fig. 12** dargestellten Anpreßplatte entlang einer Linie IV-IV;

Fig. 14 eine Teil-Axialansicht der erfindungsgemäßen Anpreßplatte im erwärmten Zustand;

Fig. 15 eine der **Fig. 14** entsprechende Ansicht im nicht erwärmten Zustand der Anpreßplatte;

Fig. 16 eine zum Teil weggeschnitten dargestellte Axialansicht einer Anpreßplatte gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Ausgestaltungsform;

Fig. 17 eine Schnittansicht der in **Fig. 16** dargestellten Anpreßplatte längs einer Linie VIII-VIII;

Fig. 18 eine Axialansicht einer Anpreßplatte, bei welcher die einzelnen Segmente über Verzahnungsanordnungen miteinander verbunden sind;

Fig. 19 eine der **Fig. 18** entsprechende Ansicht, bei welcher die einzelnen Segmente der Anpreßplatte über einen radial außen liegenden Ring miteinander verbunden sind;

Fig. 20 eine Schnittansicht der Anpreßplatte in **Fig. 19** längs einer Linie XI-XI;

Fig. 21a Axialansichten weiterer erfindungsgemäßer Anpreßplatten, bis **21c** welche in ihrem Reiboberflächenbereich jeweils nutartige Vertiefungen mit verschiedenem Muster aufweisen;

Fig. 22 eine Kombination der beispielsweise in **Fig. 3** dargestellten Reibungskupplung mit einer Anpreßplatte, welche gemäß **Fig. 10** aufgebaut ist;

Fig. 23 eine Kombination der beispielsweise in **Fig. 3** dargestellten Reibungskupplung mit einer Anpreßplatte, welche so wie in **Fig. 12** gezeigt, aufgebaut ist;

Fig. 24 eine Kombination der beispielsweise in **Fig. 3** dargestellten Reibungskupplung mit einer Anpreßplatte, wie sie in **Fig. 16** dargestellt ist; und

Fig. 25 eine Kombination der beispielsweise in **Fig. 3** dargestellten Reibungskupplung mit einer Anpreßplatte wie

sie in **Fig. 21** (insbesondere **21a**) dargestellt ist.

Zunächst wird die Kupplung und ihre Wirkungsweise anhand der **Fig. 1** bis **3** und **5**, **6** näher erläutert. Die Reibungskupplung besteht aus dem Kupplungsgehäuse **9**, das radial außen mit dem Schwungrad **13** über die Verschraubung **15** verbunden ist. Das Schwungrad **13** ist an der Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine befestigt und kann mit dieser um die Drehachse **14** rotieren. Innerhalb des Kupplungsgehäuses **9** ist eine Anpreßplatte **3** angeordnet, die drehfest aber axial verlagerbar mit dem Kupplungsgehäuse **9** verbunden ist. Sie ist durch eine Anpreßfeder **4**, im vorliegenden Fall eine Membranfeder, beaufschlagt, die sich am Kupplungsgehäuse abstützt und auf die Anpreßplatte eine Einrückkraft in Richtung auf das Schwungrad **13** ausübt. Über die nach radial innen weisenden Membranfederzungen **4'** kann die Einspannkraft der Feder aufgehoben werden. Zwischen der Anpreßplatte **3** und dem Schwungrad **13** ist eine Kupplungsscheibe **6** angeordnet, die mit einer Nabe **8** drehfest auf einer nicht dargestellten Getriebeeingangswelle aufgesetzt ist. Die Kupplungsscheibe **6** ist radial außen mit Reibbelägen **11**, **12** versehen und sie ist über eine Vernietung **7** mit der Nabe **8** verbunden. Die Kupplungsscheibe **6** wird durch die Kraft der Membranfeder **4** im eingerückten Zustand zwischen der Anpreßplatte **3** und dem Schwungrad **13** eingespannt zur Drehmomentübertragung. Die Membranfeder **4** stützt sich hierbei am Gehäuse über Distanzbolzen **5** ab. Mit ihrem radial äußeren Bereich liegt sie auf der Schneide **32** der Anpreßplatte **3** auf. Die Darstellung zeigt eine sogenannte gedrückte Reibungskupplung, es ist jedoch auch ohne Weiteres möglich, eine sogenannte gezogene Reibungskupplung vorzusehen. Bei der gezogenen Bauweise stützt sich die Membranfeder **4** mit ihrem Außendurchmesser am Kupplungsgehäuse **9** ab und über einen mittleren Durchmesser an der Schneide **32** der Anpreßplatte **3**. Im vorliegenden Fall der gedrückten Reibungskupplung kann die Drehmomentübertragung dadurch unterbrochen werden, daß die Federzungen **4'** von einer nicht dargestellten Ausrückvorrichtung gemäß **Fig. 3** nach links verschwenkt werden, wodurch der radial äußere Bereich der Membranfeder **4** keine Einspannkraft mehr auf die Schneide **32** der Anpreßplatte **3** ausübt.

Im vorliegenden Fall ist die Anpreßplatte **3** entsprechend **Fig. 5** über mehrere am Umfang verteilte Tangentialblattfedern **17** am Kupplungsgehäuse **9** umfangsmäßig geführt und die Tangentialblattfedern **17** können so ausgeführt sein, daß sie eine Lüftkraft auf die Anpreßplatte **3** ausüben. Die Verbindung zwischen Anpreßplatte **3** und Gehäuse **9** erfolgt jeweils über Nietverbindungen **18**, **19**. Eine Besonderheit ist das Langloch **20** in der Tangentialblattfeder **17**, auf welche später noch eingegangen wird. In **Fig. 5** ist auch eine Belagfeder **16** zu erkennen, welche zwischen den beiden Reibbelägen **11** und **12** angeordnet sein kann.

Am Kupplungsgehäuse **9** sind an einer oder mehreren am Umfang verteilten Stellen Hebel **2** angeordnet die in Stegen **10**, **10a** gelagert sind, und die jeweils einen quer dazu verlaufenden Arm **21** aufweisen. Die Lagerung ist schwenkbar ausgebildet, und zwar über im wesentlichen radial verlaufende Achsen. Das Ende des Hebels **21** korrespondiert mit einem im wesentlichen in Achsrichtung verlaufenden Vorsprung **31** an der Anpreßplatte **3** (s. **Fig. 2**).

Die Funktion dieser durch die Teile **2**, **10**, **10a**, **21**, **31** gebildete Einrichtung **1** ist folgende:

Während des Einkuppelvorgangs und auch während des Betriebs des Fahrzeuges, solange die Brennkraftmaschine eine beschleunigende Kraft ausübt, wird auf die Anpreßplatte **3** über die Reibbeläge **11**, **12** und die Kupplungsscheibe **6**, welche drehfest mit dem Getriebe in Verbindung steht, eine "Bremskraft" ausgeübt, die entgegen der Antriebsrichtung

bzw. Drehrichtung D gerichtet ist. Dadurch kommt der Arm 21 der Hebel 2 mit seinem stirnseitigen Ende an den Vorsprüngen 31 der Anpreßplatte 3 zur Anlage. Die Anpreßplatte 3 ist damit in Umfangsrichtung abgestützt. Diese umfangsmäßige Abstützung wird dadurch ermöglicht, daß entsprechend Fig. 5 in den Tangentialblattfedern 17 Langlöcher 20 angeordnet sind, die eine geringe Relativbewegung der Anpreßplatte 3 entgegen der Drehrichtung D ermöglicht. In die entgegengesetzte Richtung ist dieses Langloch 20 nicht ausgebildet, so daß in dieser entgegengesetzten Drehrichtung die Anpreßplatte 3 durch die Tangentialblattfedern 17 umfangsmäßig einwandfrei geführt ist. Die Abstützung der Anpreßplatte 3 entsprechend der Anordnung von Fig. 2 bewirkt eine im wesentlichen proportional zur Kraft der Membranfeder 4 auftretende Verstärkung, so daß ein höheres Drehmoment in diesem Betriebsfall übertragen werden kann. Dabei ist der Grad dieser Selbstverstärkung abhängig von dem Winkel α , der zwischen der Lagerung des Hebels 2 im Kupplungsgehäuse (Befestigungsarme 10, 10a) und den Schneiden 31 ausgebildet ist. Je größer der Winkel α entsprechend Fig. 2 gewählt wird, um so größer ist diese Selbstverstärkung.

Die Wirkung dieser Selbstverstärkung kann dadurch verbessert werden, daß zwischen der Membranfeder 4 und der Anpreßplatte eine möglichst geringe Reibkraft auftritt. Die hier auftretende Reibkraft vermindert die erforderliche relativ geringe Verdrehmöglichkeit der Anpreßplatte. Deshalb kann hier eine möglichst reibungsarme Gleit- oder Wälzlagerung vorgesehen werden.

Die oben beschriebene selbstverstärkende Wirkung für die Anpreßkraft der Anpreßplatte wird solange erzielt, solange eine Zugkraft im Antriebsstrang erzeugt wird. Dies ist der Fall beim Anfahren, beim Beschleunigen und auch bei hohen Geschwindigkeiten. Nimmt der Fahrer jedoch das Gaspedal zurück, so wird im Antriebsstrang eine Schubkraft erzeugt, die vom Gewicht des Fahrzeugs her initiiert wird und die den Motor, der im Leerlauf drehen möchte, antreibt. Dieses Schleppmoment für den Motor bewirkt, daß die selbstverstärkende Wirkung aufgehoben wird und eine Absenkung der Anpreßkraft erfolgt (Schubetrieb). Diese Wirkung kann vorteilhaft dazu genutzt werden, in Extremfällen, beispielsweise bei unsachgemäßem Rückschalten, zumindest kurzzeitig ein Durchrutschen der Kupplungsscheibe zuzulassen, so daß eine Überlastung der Brennkraftmaschine (Überdrehen) vermieden wird.

Die Anpreßkraftveränderung F_{AP} entsprechend der bisher beschriebenen Konstruktion folgt der nachfolgend aufgeführten Formel:

$$F_{AP} = F_F \cdot \frac{1}{1 - \mu \tan \alpha}$$

wobei F_F die von der Membranfeder 4 aufgebrachte Kraft darstellt, μ der Reibbeiwert zwischen den Reibbelägen 11, 12 und dem Schwungrad 13 bzw. der Anpreßplatte 3 ist, und der Winkel α , der aktuell eingenommene Winkel des Arms 21 ist.

In den Fig. 4a bis 4c ist übersichtlich dargestellt, wie die Einrichtung 1 ausgebildet sein kann, um unterschiedliche Wirkungen zu erzielen.

Fig. 4a entspricht der Kupplungsausbildung entsprechend den Fig. 1 bis 3 und 5 und 6. Es muß hier nicht näher die Wirkung wiederholt werden.

Fig. 4b zeigt zum Einen die Möglichkeit, daß die Arme 21 bzw. 21' der Hebel 2 sowohl am Gehäuse 9 als auch an der Anpreßplatte 3 in zwei geschlossenen Gelenken aufgehängt sein können. Dies bedeutet gegenüber der Fig. 4a, welche nur eine geschlossenes Gelenk und eine offenes Ge-

lenk aufweist, daß die Membranfeder 17 gemäß Fig. 5 von ihrer Drehmomentanbindung an der Anpreßplatte 3 befreit ist, und allenfalls eine Lüftkraft aufbringen braucht. Zum Anderen bedeutet diese Konstruktion, daß die Hebel 2 auch Zugkräfte aufnehmen können.

Zudem ist eine exakte Lagerung der Hebel 2 in allen Betriebszuständen gewährleistet. Es ist natürlich auch vorstellbar, daß die Hebel 2 gegenüber dem Kupplungsgehäuse 9 bzw. der Anpreßplatte 3 jeweils ein offenes Gelenk aufweisen, wobei in einem solchen Fall eine Führung vorgesehen sein muß, die sicherstellt, daß die Hebel nicht ihre Lage und Stelle unkontrolliert verändern können. Wird angenommen, daß in Fig. 4b die gleiche Drehrichtung D vorliegt wie in Figur a, dann ist die Ausbildung des Arms 21 von der Wirkung her identisch mit Fig. 4a und bewirkt im Zugbetrieb eine Anpreßkraftverstärkung. Wird in einem solchen Fall jedoch die gestrichelt dargestellte Ausführung gewählt mit einem Arm 21', so wirkt diese Konstruktion während des Zugbetriebs im Antriebsstrang mit einer Absenkung der Anpreßkraft. Eine solche Konstellation kann vorteilhaft dann eingesetzt werden, wenn Reibbeläge aus anorganischem Material Verwendung finden, bei denen der Reibbeiwert μ über der Gleitgeschwindigkeit in einem bestimmten Bereich abfallend ist. In diesem Fall der Selbstabschwächung der Anpreßkraft ändert sich an der oben dargestellten Formel lediglich das Vorzeichen des Winkels α .

In Fig. 4c ist nun eine Konstruktion dargestellt, bei welcher der Hebel 2 mit seinem Arm 21 einerseits an der Anpreßplatte 3 mit einem geschlossenen Gelenk angeordnet ist und mit seinem anderen Ende am Schwungrad 13 ebenfalls mit einem geschlossenen Gelenk. Dazu ist eine Ausnahme 22 am Schwungrad 3 vorgesehen. Unter der Annahme des Zugbetriebes und einer Drehrichtung entsprechend D werden die Hebel 2 mit ihren Armen 21 auf Zug beansprucht und üben dabei eine selbstverstärkende Kraft auf die Anpreßplatte 3 aus.

In Fig. 4 ist eine Variante der vorherigen Ausführungen wiedergegeben. Hierbei übernimmt die Tangentialblattfeder 17a die Funktion der weiter oben beschriebenen Hebel 20 mit ihren Armen 21. Die Tangentialblattfeder 17a ist einerseits über eine Nietverbindung 19 mit der Anpreßplatte 3 fest verbunden und andererseits über eine Nietverbindung 18 mit dem Kupplungsgehäuse 9. Dabei kann diese Verbindung auch direkt am Schwungrad 13 vorgesehen sein. Aus der Darstellung ist weiterhin der radial äußere Rand der Membranfeder 4 zu erkennen, sowie die Reibbeläge 11, 12 der Kupplungsscheibe und die Verschraubung 15 zwischen Kupplungsgehäuse 9 und Schwungrad 13. Die Drehachse der kompletten Reibungskupplung ist mit 14 bezeichnet. Für den erwünschten Fall einer Selbstverstärkung der Anpreßkraft im Zugbetrieb ist die Anordnung so getroffen, daß die Drehrichtung entsprechend D vorgesehen ist und die Verbindungslinie X zwischen den beiden Vernietungen 18 und 19 derart angeordnet ist, daß der Winkel α_1 zwischen der Verbindungslinie X und einer Ebene parallel zu den Reibbelägen 11, 12 im mathematisch positiven Sinne angeordnet ist. Bei dieser Konstruktion wird im Zugbetrieb eine Anpreßkraftehöhung erzielt und im Schubetrieb eine Anpreßkraftabsenkung. Bei umgekehrter Drehrichtung oder bei einem mathematisch negativen Winkel α_1 sind die Wirkungen entsprechend vertauscht.

Nachfolgend werden mit Bezug auf die Fig. 8-21 verschiedene Ausgestaltungsarten von Anpreßplatten beschrieben, die in besonders vorteilhafter Weise bei einer vorangehend beschriebenen Kupplung Anwendung finden können.

Insbesondere bei derartigen Kupplungen, welche einen hohen Anpreßdruck erzeugen können, entstehen bei Durchführung von Ein- und Ausrückvorgängen im Bereich der

Reiboberfläche relativ hohe Temperaturen, die durch den bei Durchführung von Ein- und Ausrückvorgängen vorhandenen Schlupf zwischen den Reibbelägen und der Anpreßplatte beziehungsweise dem Schwungrad erzeugt werden. Insbesondere bei Einsatz organischer Reibbeläge besteht die Gefahr, daß durch überhohe Temperaturen eine Verkohlung oder ein übermäßiger Verschleiß derselben induziert wird.

Um dieser Gefahr entgegenzutreten, sieht die vorliegende Erfindung ferner einen speziellen Aufbau der Anpreßplatte vor. Es sei darauf hingewiesen, daß bei den in den Fig. 8-21 gezeigten Anpreßplatten aus Gründen der Klarheit die speziellen Maßnahmen, welche die vorangehend beschriebene selbstverstärkende Wirkung erzielen, d. h. die Vorsprünge 31, die Hebel 21 und dgl., nicht dargestellt sind. Es ist jedoch offensichtlich, daß diese Maßnahmen ebenso bei den im folgenden beschriebenen Anpreßplatten vorgesehen werden können, um unter Ausnutzung von deren thermischem Verhalten ebenso die selbstverstärkende Wirkung zu erhalten. D. h., die nachfolgend beschriebenen Anpreßplatten ersetzen dann die vorangehend angesprochene Anpreßplatte 3 bzw. die im folgenden beschriebenen Maßnahmen können ebenso bei der Anpreßplatte 3 vorgesehen werden.

Eine erste Ausgestaltungsform einer derartigen Anpreßplatte 124 ist in Fig. 8 dargestellt. Man erkennt dort, daß die Anpreßplatte 124 im wesentlichen in zwei scheiben- oder ringartige Bereiche unterteilt ist. Dies ist zum einen ein Reibflächenbereich 154, der die Reiboberfläche 138 bildet und somit in Kontakt mit den Reibbelägen oder einem der Reibbeläge tritt. An der der Reiboberfläche 138 entgegengesetzten Seite ist der Reibflächenbereich 154 mit einem Körperbereich 156 verbunden, der auch den Abstützbereich 136 für die Membranfeder bildet.

Bei der erfindungsgemäßen Anpreßplatte 124 ist vorgesehen, daß der Reibflächenbereich 154 aus einem ersten Material ausgebildet ist, das dafür sorgt, daß die im Bereich der Reiboberfläche 138 erzeugte Wärme möglichst schnell von dieser Oberfläche 138 und somit den mit dieser in Kontakt stehenden Reibbelägen 142 weggeleitet wird. Hierzu ist das erste Material ein Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit. Beispielsweise kann hier Aluminium oder Kupfer oder eine Legierung von mindestens einem dieser Materialien eingesetzt werden.

Der Körperbereich 156 ist dann aus einem zweiten Material aufgebaut, das eine hohe spezifische Wärmekapazität aufweist, um die vom Reibflächenbereich 154 ab oder weggeleitete Wärme zunächst bei Durchführung eines Kuppelungs- oder Betätigungsvorgangs zwischenspeichern zu können. Während und nach Beendigung eines derartigen Vorgangs, d. h. wenn keine neue Wärmeenergie mehr über den Reibflächenbereich 154 in den Körperbereich 156 geleitet wird, kann der Körperbereich 156 dann über seine relativ große Oberfläche, d. h. also sowohl nach radial außen als auch nach radial innen als auch zu der der Reiboberfläche 138 entgegengesetzten Seite die Wärmeenergie durch Abstrahlung oder Ableitung abgeben. Für den Körperbereich 156 sind Materialien wie z. B. Grauguß oder Stahl besonders geeignet. Ferner erkennt man in Fig. 8, daß am Gesamtvolumen der Anpreßplatte 124 der Körperbereich 156 mit dem zweiten Material einen deutlich größeren Teil einnimmt, als der Reibflächenbereich 154. Auch dies trägt dazu bei, daß die Wärme möglichst effizient vom Reiboberflächenbereich weggeleitet beziehungsweise ferngehalten wird.

Eine weitere Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Anpreßplatte ist in Fig. 9 gezeigt. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "a" bezeichnet.

Bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 9 ist der Körper-

bereich 156a sowohl an der dem nicht dargestellten Schwungrad zugewandten Seite, an welcher auch die Reiboberfläche 138a gebildet ist, als auch nach radial außen als auch an der der Reiboberfläche 138a entgegengesetzten Seite mit dem ersten Material, d. h. dem Material des Reibflächenbereichs umgeben. Es liegt hier also eine nahezu vollständige Umkapselung des zweiten Materials durch das erste Material vor, was zu den folgenden Vorteilen führt: die im Bereich der Reiboberfläche 138a erzeugte Wärme fließt, ebenso wie vorangehend beschrieben, in einem ersten Weg direkt in das zweite Material des Körperbereichs 156a. Darüber hinaus fließt jedoch ein Teil der Wärme auch radial außen durch das erste Material des Reibflächenbereichs auf die der Reiboberfläche 138a entgegengesetzte Seite und kann dort unmittelbar nach außen hin abgegeben werden. Um hier den effektiven Oberflächenbereich noch zu vergrößern, können eine oder mehrere Kühlrippen 158a vorgesehen sein, die zusätzlich zur Oberflächenvergrößerung noch derart konfiguriert sein können, daß sie die Funktion von Ventilatorschaufeln übernehmen.

Die im zweiten Material des Körperbereichs 156a zwischengespeicherte Wärme kann über das den Körperbereich 156a umgebende oder umkapselnde Material des Reibflächenbereichs dann mit größerer Effizienz nach außen hin abgegeben werden, so daß dann, wenn keine Wärmeenergie mehr in den Körperbereich 156a eingeleitet wird, dieser schneller abgekühlt werden kann.

Es sei darauf hingewiesen, daß bei den vorangehend beschriebenen Ausgestaltungsformen die Verbindungszonen zwischen den einzelnen Materialien vorzugsweise durch ganzflächigen Materialkontakt auszuführen sind, um einen Wärmestau im Bereich der Grenzflächen zu vermeiden. Beispielsweise ist die Herstellung einer Anpreßplatte als Verbundguß-Aluminium-Grauguß denkbar. Ferner kann bei den vorangehend beschriebenen Ausgestaltungsformen und auch bei der noch folgenden Ausgestaltungsform die Reiboberfläche durch eine Beschichtung oder aufgetragene Materiallage gebildet sein, welche hinsichtlich des ersten Materials des Reibflächenbereichs verbesserte Abriebsfestigkeitseigenschaften aufweist. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn das Material des Reibflächenbereichs hinsichtlich der Optimierung der Wärmeableitung ausgewählt wird und dann möglicherweise eine zu geringe Abriebsfestigkeit aufweist.

Man erkennt in Fig. 9, daß der Körperbereich 156a durch das erste Material des Reibflächenbereichs 154a umkapselt ist. Er könnte ebenso radial außen und an der der Reiboberfläche 138a entgegengesetzten Seite ein anderes Material, d. h. ein drittes Material, eingesetzt werden, das dann beispielsweise radial außen mit dem ersten Material des Reibflächenbereichs zu verbinden wäre. Aus Stabilitätsgründen wird jedoch die dargestellte Ausgestaltungsform bevorzugt. Sollte jedoch bei dem ersten Material ein Kompromiß hinsichtlich Wärmeleitfähigkeit einerseits und Verschleißfestigkeit andererseits geschlossen werden, so könnte beispielsweise das dritte Material, das keinem Reibverschleiß ausgesetzt ist, ein Material mit noch besserem Wärmeleitkoeffizienten als das erste Material und möglicherweise geringerer Verschleißfestigkeit sein.

Die Fig. 10 zeigt eine weitere Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Anpreßplatte. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten hinsichtlich Aufbau und Funktion entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung des Anhangs "b" beschrieben.

Bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 10 ist die gesamte Anpreßplatte 124b im wesentlichen aus dem ersten Material des Reibflächenbereichs 154b aufgebaut und um-

kapselt den Körperbereich 156b radial außen mit einem Wandungsbereich 164b und an der von der Reiboberfläche 138b entgegengesetzten Seite mit einem Wandungsbereich 166b. Das zweite Material des Körperbereichs 156b, welches nunmehr vollständig eingekapselt ist, und in einer Kammer 168a enthalten ist, die in Umfangsrichtung durchlaufend ist oder in mehrere Kammerabschnitte unterteilt ist, ist bei dieser Ausgestaltungsform vorzugsweise ein Material, das einen Schmelzpunkt aufweist, der im Bereich von Temperaturen liegt, die bei Durchführung von Ein- und Auskuppelvorgängen zu erwarten sind beziehungsweise etwas unter diesen Temperaturen liegt. Das heißt, wird bei einem Einkuppelvorgang oder einem Auskuppelvorgang Wärmeenergie erzeugt und durch den Reibflächenbereich 154b in den Körperbereich 156b eingeleitet, so wird dieser zunächst nur bis zu dem Schmelzpunkt des zweiten Materials erwärmt und eine weitere Energieeinleitung hat das Schmelzen des zweiten Materials zur Folge, wobei dann zunächst kein Temperaturanstieg erzeugt wird. Erst wenn das zweite Material im Körperbereich 156b vollständig geschmolzen ist, wird auch dessen Temperatur wieder ansteigen. Wird dann nach Beendigung eines Ein- oder Auskuppelvorgangs keine Wärmeenergie mehr in den Körperbereich 156b geleitet oder ist die eingeleitete Wärmeenergiemenge kleiner als die vom Körperbereich 156b abgegebene Wärmeenergiemenge, so beginnt dieser sich wieder zu verfestigen und gibt dabei über das ihn umgebende erste Material Wärmeenergie ab.

Um bei einer derartigen Ausgestaltungsform der Volumenänderung Rechnung tragen zu können, die zu erwarten ist, wenn das zweite Material des Körperbereichs 156b von der festen Phase zur flüssigen Phase übergeht, sind im Wandungsbereich 164b und 166b jeweils balgenartige oder gerippte Bereiche 160b beziehungsweise 162b vorgesehen, welche für eine Elastizität in diesen Wandungsbereichen und somit die Möglichkeit sorgen, das Volumen in der Kammer 168b, in welcher das zweite Material des Körperbereichs 156b aufgenommen ist, zu vergrößern beziehungsweise an das Volumen des geschmolzenen zweiten Materials anzupassen. Die Kammer 186b kann mit dem zweiten Material auch nur zum Teil gefüllt sein.

Als Materialien für den Körperbereich 156 bieten sich beispielsweise Natrium mit einem Schmelzpunkt von 97,5°C und Zinn mit einem Schmelzpunkt von 232°C an. Auch Legierungen oder andere Materialien, wie z. B. Salze, deren Schmelzpunkte in diesem Temperaturbereich liegen, können angewandt werden.

Es sei darauf verwiesen, daß auch bei dieser Ausgestaltungsform beispielsweise die Wandungen 164b und 166b aus anderem Material bestehen können, als der Reibflächenbereich 154b, um in diesen Wandungsbereichen 164b und 166b die Wärmeabgabe vom Körperbereich 156b noch weiter zu erleichtern.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Anpreßplatte wird dafür gesorgt, daß bei gleichbleibendem Volumen beziehungsweise gleichbleibender Masse eine deutlich verbesserte Vermeidung von Defekten oder Fehlfunktionen aufgrund überhoher Temperaturen erzielt wird. Durch den Einsatz geeigneter Materialien beziehungsweise geeigneter Materialkombinationen läßt sich in einfacher Weise eine Anpassung an die im Betrieb konkret zu erwartenden Zustände vornehmen.

In Fig. 11 ist eine Anpreßplatte 224 dargestellt, die im Betrieb durch reibendes Angreifen an den Reibbelägen einer Kupplungsscheibe erhitzt worden ist, und die sich daher im Bereich ihres Innenumfangs 260 bezüglich des Außenumfangsbereichs 262 in Richtung einer durch die Oberfläche der Reibbeläge definierten Ebene E vorverlagert hat. Eine

Folge davon wäre, daß im radial inneren Bereich eine übermäßig starke Abnutzung der Anpreßplatte 224 und der Reibbeläge auftreten würde und daß aufgrund der Verlagerung des mittleren Reibradius nach radial einwärts das maximal übertragbare Kupplungsmoment gesenkt werden würde.

Erfindungsgemäß wird daher in der in den Fig. 12 bis 15 dargestellten Ausgestaltungsform der Anpreßplatte 224 vorgeschlagen, daß beispielsweise von dem Innenumfangsbereich 260 mehrere in Umfangsrichtung, vorzugsweise mit gleichem Abstand zueinander angeordnete Schlitze 266 sich nach radial außen erstrecken. In Umfangsrichtung zwischen den einzelnen Stützen 236 liegen dann jeweilige Segmente des Auflagebereichs 236 für die Membranfeder. Bei Erwärmung einer derartigen Anpreßplatte kann diese sich in ihrer axialen Ebene verformen, indem das Material der Anpreßplatte in Umfangsrichtung ausweicht und von dem in Fig. 6 dargestellten, nicht erwärmten Zustand in den in Fig. 5 dargestellten erwärmten Zustand übergeht. Da nunmehr insbesondere im radial inneren Bereich, d. h. angrenzend an den Innenumfang 260, Raum zur Aufnahme des Anpreßplattenmaterials bei Erwärmung zur Verfügung steht, kann verhindert werden, daß die Anpreßplatte sich in Achsrichtung ausbaucht, wie es in Fig. 11 dargestellt ist.

Es sei darauf verwiesen, daß hier ebenso Schlitze vorgesehen sein können, die vom Außenrandbereich 262 ausgehen oder sich die Schlitze 266 und vom Außenrand ausgehende Schlitze in Umfangsrichtung abwechseln. Ferner können die Schlitze 266 auch derart ausgebildet sein, daß sie sich nicht streng radial erstrecken, sondern eine Erstreckungskomponente in Umfangsrichtung aufweisen oder gegebenenfalls auch leicht gekrümmt verlaufen. Um jedoch die strukturelle Integrität der Anpreßplatte nicht zu beeinträchtigen, sollte die Erstreckungslänge oder Eindringtiefe der Schlitze in radialer Richtung begrenzt sein. So kann beispielsweise diese Eindringtiefe im Bereich von 1/2 bis 4/5 des radialen Abstands zwischen dem Außenumfangsbereich 262 und dem Innenumfangsbereich 260 sein.

Wie man insbesondere in Fig. 13 ferner erkennt, gehen die Schlitze 266 in Richtung der Drehachse vollständig durch, so daß der Effekt der Materialverlagerung in Umfangsrichtung möglichst effizient genutzt werden kann.

Eine alternative Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Anpreßplatte, mit welcher die sogenannte Schirmung vermieden werden kann, ist in den Fig. 16 bis 20 dargestellt. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten hinsichtlich Aufbau beziehungsweise Funktion entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung des Anhangs "a" bezeichnet.

Man erkennt insbesondere in Fig. 16, daß die Anpreßplatte 224a in eine Mehrzahl von, nämlich drei, Anpreßplattensegmente 270a, 272a und 274a unterteilt ist, die im wesentlichen jeweils baugleich sind und einen Auflagebereich 236a für den Kraftspeicher sowie ein Befestigungsauge 264a zur Anbindung von Tangentialblatfedern oder dergleichen aufweisen.

Auch die Segmentierung kann sicherstellen, daß nicht die Anpreßplatte sich in ihrer Gesamtheit axial verformen wird, sondern daß die einzelnen Segmente sich bezüglich einander verlagern können. Als Folge daraus kann beispielsweise bei Beaufschlagung durch die Membranfeder dafür gesorgt werden, daß die einzelnen Segmente 270a, 272a und 274a immer eine Lage einnehmen werden, in welcher die durch diese gebildete Reiboberfläche näherungsweise parallel zur Ebene E liegt. Um die leichte Verschiebbarkeit der einzelnen Segmente bezüglich einander zu gewährleisten und ein Verkanten oder Verkeilen dieser Segmente aneinander zu verhindern, sind vorzugsweise die Segmente in ihren zur

Anlage aneinander kommenden Randbereichen abgefast oder abgerundet.

Um den Zusammenhalt der einzelnen Anpreßplattensegmente 270a, 272a, 274a zu gewährleisten, können diese in ihrem Außenumfangsbereich 262a eine nutartige und nach radial außen offene Vertiefung 276a aufweisen, wie in Fig. 17 erkennbar, in welcher beispielsweise eine in Umfangsrichtung durchlaufende elastische Anordnung, beispielsweise eine Wurmfedernanordnung 278a angeordnet sein kann, durch welche die einzelnen Segmente 270a, 272a, 274a nach radial innen gepreßt werden. In der in Fig. 17 erkennbaren Ausgestaltung sind drei derartige Endloswurmfedern vorgesehen. Es sei darauf verwiesen, daß hier andere Anordnungen bereitgestellt werden können, wie z. B. der in Fig. 19 erkennbare Stahlring 280a, welcher in Umfangsrichtung offen sein kann, um das Zusammensetzen zu ermöglichen und eine bestimmte Elastizität vorzusehen. Auch ist zum radialen Zusammenhalten eine Anordnung möglich, wie sie in Fig. 18 erkennbar ist. Dort sind beispielsweise die beiden Segmente 270a und 272a durch eine Verzahnungsanordnung 282a miteinander verbunden, welche am Segment 272a einen zahnartigen Vorsprung 284a und am Segment 270a eine komplementäre Ausnehmung 286a aufweist. Es sei darauf verwiesen, daß diese Verzahnungsanordnung 282a verschiedenste Konfigurationen mit einer Vielzahl an Zähnen oder dergleichen aufweisen kann. Wichtig ist, daß hier eine in radialer Richtung wirksame Anordnung geschaffen wird, die verhindern kann, daß die einzelnen Anpreßplattensegmente sich in radialer Richtung bezüglich einander verlagern.

Um insbesondere bei den Ausgestaltungsformen, bei welchen der radiale Zusammenhalt durch im Außenumfangsbereich 262a liegende Federn, Stahlringe, Stahlbänder oder dergleichen vorgesehen ist, eine Zentrierung der einzelnen Segmente 270a, 272a und 274a bezüglich der Drehachse vorzusehen, kann im Innenumfangsbereich 260a ebenfalls eine nunmehr nach radial innen offene Vertiefung 290a vorgesehen sein, in der ein Zentrierung 292a liegt.

Die Fig. 21a bis 21c zeigen weitere Ausgestaltungsformen einer erfindungsgemäßen Anpreßplatte. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "b" bezeichnet.

Bei der in den Fig. 21a bis 21c gezeigten Anpreßplatte 224b ist in einem Reiboberflächenbereich 294b, welcher zur Anlage an den Reibbelägen der Kupplungsscheibe kommt, eine nutartige Vertiefungsanordnung 296b vorgesehen. Diese kann verschiedenste Konturen annehmen, beispielsweise kann, wie in den Fig. 21a und 21c erkennbar, ein Endlosmuster geschaffen sein. In Fig. 21a ist dies durch eine Mehrzahl von zueinander und zur Drehachse A konzentrischen Kreisringnuten 298b geschaffen und in Fig. 21c ist dies durch ein Endlosmuster 297b gebildet, das sich beispielsweise durch eine Ellipse mit sich verlagernder oder drehender großer Hauptachse ergibt.

Die Fig. 21b zeigt eine Spiralnute 299b, die sowohl zum radial inneren Bereich 260b als auch zum radial äußeren Bereich 262b offen ist.

Es ist selbstverständlich, daß die vorangehend gezeigten Ausgestaltungsformen, welche darauf gerichtet sind, die Schirmung zu verhindern, miteinander verbunden werden können. So ist es möglich, in den einzelnen Anpreßplattensegmenten Schlitze vorzusehen, wie diese beispielsweise in Fig. 21 erkennbar sind, oder/und gleichzeitig in der Oberfläche, welche zur Anlage an den Reibbelägen der Kupplungsscheibe kommt, die in den Fig. 21a bis 21c gezeigten oder irgendein anderes nutartiges Vertiefungsmuster auszubilden. Auch eine einteilige Anpreßplatte, wie sie in Fig. 3 gezeigt

ist, kann mit einem derartigen Muster und zusätzlich mit Schlitzen versehen sein. Ferner können alle diese Formen in der in den Fig. 8-10 dargestellten Art und Weise aufgebaut sein.

Kombinationen der vorangehend mit Bezug auf die Fig. 8 bis 21 beschriebenen Ausgestaltungsformen von Anpreßplatten mit einer Reibungskupplung, wie sie beispielsweise in Fig. 3 dargestellt ist, sind in den Fig. 22 bis 25 dargestellt. So zeigt beispielsweise die Fig. 22 den Einsatz einer Anpreßplatte 124b, wie sie in Fig. 10 erkennbar ist. Diese Anpreßplatte 124b weist an ihrer vom Reibflächenbereich 138b entfernten Seite jeweils die Vorsprünge 31 auf, die mit den Armen 21 der Hebel 2 zu der vorangehend beschriebenen selbstverstärkenden Wirkung beitragen. In Fig. 23 ist die Anpreßplatte 224 dargestellt, welche die Schlitze 266 an ihrer radial inneren Seite aufweist und an ihrer vom Reibflächenbereich entfernten Seite mit den Vorsprüngen 31 versehen ist, welche wiederum mit den Armen 21 der Hebel 2 zusammenwirken. Die Fig. 24 zeigt den Einsatz der in Fig. 16 dargestellten segmentierten Anpreßplatte 224a mit den einzelnen Endloswurmfedern, welche die einzelnen Segmente zusammenhalten. Schließlich zeigt die Fig. 25 den Einsatz einer Anpreßplatte 224b mit den ringartigen Nuten 298a im Bereich der Reibfläche derselben. Es sei darauf verwiesen, daß selbstverständlich auch die nicht explizit in Kombination dargestellten und vorangehend beschriebenen Anpreßplatten bei einer Kupplung mit einer selbstverstärkenden Wirkung eingesetzt werden können. Ferner sei darauf verwiesen, daß in den Fig. 22 bis 25 nur eine vereinfachte und schematische Darstellung gegeben ist, beispielsweise sind die Abstützbereiche für die Membranfeder an der Anpreßplatte hier nicht explizit eingezeichnet.

Auch kann das Schwungrad der Kupplung so wie vorangehend mit Bezug auf die Anpreßplatte beschrieben aufgebaut sein.

Patentansprüche

1. Reibungskupplung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem drehfest mit einem angetriebenen Schwungrad (13) verbindbaren Kupplungsgehäuse (9), einer darin angeordneten, von einer sich am Kupplungsgehäuse (9) abstützenden Anpreßfeder (4) beaufschlagbaren Anpreßplatte (3) zur Anpressung einer mit Reibbelägen (11, 12) versehenen Kupplungsscheibe (6) auf das Schwungrad (13), wobei die Anpreßfeder (4) beim Einkuppeln eine sich verändernde Anpreßkraft auf die Anpreßplatte (3) ausübt, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine auf die Anpreßplatte (3) einwirkende Einrichtung (1), über die zumindest im eingekuppelten Zustand die Anpreßkraft der Anpreßplatte (3) im wesentlichen proportional zur Kraft der Anpreßfeder (4) verändert wird.

2. Reibungskupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1) derart ausgelegt ist, daß die Anpreßkraft im Zugbetrieb des Kraftfahrzeuges erhöht wird.

3. Reibungskupplung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem drehfest mit einem angetriebenen Schwungrad (13) verbindbaren Kupplungsgehäuse (9), einer darin angeordneten, von einer sich am Kupplungsgehäuse (9) abstützenden Anpreßfeder (4) beaufschlagbaren Anpreßplatte (3) zur Anpressung einer mit Reibbelägen (11, 12) versehenen Kupplungsscheibe (6) auf das Schwungrad (13), wobei die Anpreßfeder (4) beim Einkuppeln eine sich verändernde Anpreßkraft auf die Anpreßplatte (3) ausübt, gekennzeichnet durch Reibbeläge (11, 12) aus anorganischem Material, mit in

einem Bereich über der Gleitgeschwindigkeit fallendem Reibbeiwert und einer auf die Anpreßplatte (3) einwirkenden Einrichtung (1), über die beim Einkuppeln die Anpreßkraft der Anpreßplatte (3) im wesentlichen proportional zur Kraft der Anpreßfeder (4) im Zugbetrieb reduziert wird.

4. Reibungskupplung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Anpreßplatte (3) und dem Kupplungsgehäuse (9) eine auf einen vorgegebenen Bereich beschränkte Relativbewegung möglich ist und die Einrichtung (1) gebildet wird durch mindestens einen schwenkbar zwischen Kupplungsgehäuse (9) oder Schwungrad (13) und Anpreßplatte (3) angeordneten Hebel (2).

5. Reibungskupplung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1) mindestens ein geschlossenes Gelenk aufweist.

6. Reibungskupplung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1) zwei offene Gelenke aufweist.

7. Reibungskupplung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Relativbewegung zwischen der Anpreßplatte (3) und dem Kupplungsgehäuse (9) oder dem Schwungrad (13) der Hebel (2) auf die Anpreßplatte (3) eine Druckkraft ausübt.

8. Reibungskupplung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Relativbewegung zwischen der Anpreßplatte (3) und dem Kupplungsgehäuse (9) der Hebel (2) auf die Anpreßplatte (3) eine Zugkraft ausübt.

9. Reibungskupplung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativbewegung durch ein in der mit der Anpreßplatte (3) und dem Kupplungsgehäuse (9) verbundenen Blattfeder (17) an einer Verbindungsstelle (19) vorgesehene Langloch (20) ermöglicht wird.

10. Reibungskupplung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (2) über einen an ihm ausgebildeten Arm (21) an der Anpreßplatte (3) anliegt.

11. Reibungskupplung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (1) gebildet wird durch mindestens eine der mit der Anpreßplatte (3) und dem Kupplungsgehäuse (9) verbundenen Blattfeder (17a), wobei der in Drehrichtung (D) bei Zugbetrieb vorne liegende Anlenkpunkt der Blattfeder (17a) an der Anpreßplatte (3) vorgesehen ist, der hinten liegende Anlenkpunkt am Kupplungsgehäuse (9) und eine Verbindungslinie (X) durch beide Anlenkpunkte in einem mathematisch positiven Winkelbereich (α_1) vorgesehen ist, ausgehend von einer Ebene parallel zu den Reibflächen (11, 12).

12. Reibungskupplung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der hinten liegende Anlenkpunkt direkt am Schwungrad (13) angeordnet ist.

13. Reibungskupplung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Anlagestelle (Schneide 32) zwischen Anpreßplatte (3) und Anpreßfeder (4) eine reibungsarme Lagerung vorgesehen ist.

14. Anpreßplatte für eine Reibungskupplung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Anpreßplatte (124; 124a; 124b) einen gegen eine Reibbelaganordnung einer Kupplungsscheibe oder dergleichen preßbaren Reibflächenbereich (154; 154a; 154b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpreßplatte (124; 124a; 124b) im Reibflächenbereich (154; 154a; 154b) wenigstens teilweise aus einem ersten Material gebildet ist, das eine schnelle Ableitung der durch

Reibung erzeugten Wärme vorsieht, und in einem an den Reibflächenbereich (154; 154a; 154b) anschließenden Körperbereich (156; 156a; 156b) aus einem zweiten Material gebildet ist, das eine hohe Wärmeaufnahmefähigkeit für die von dem Reibflächenbereich (154; 154a; 154b) abgeleitete Wärme aufweist.

15. Anpreßplatte nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Material den in Kontakt mit der Reibbelaganordnung oder dergleichen bringbaren Oberflächenbereich (138; 138a; 138b) der Anpreßplatte (124; 124a; 124b) vollständig bedeckt.

16. Anpreßplatte nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Material ein Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit λ umfaßt.

17. Anpreßplatte nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeleitfähigkeit λ des ersten Materials im Bereich von 50 W/m K und höher liegt.

18. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das erstere Material Aluminium oder Kupfer oder Legierungen davon umfaßt.

19. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Material ein Material mit hoher spezifischer Wärmekapazität c umfaßt.

20. Anpreßplatte nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die spezifische Wärmekapazität c des zweiten Materials im Bereich von 0,35 kJ/kg K und höher liegt.

21. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Material Grauguß oder Stahl umfaßt.

22. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Material einen Schmelzpunkt aufweist, der im Bereich von Temperaturen liegt, die bei reibendem Angreifen der Anpreßplatte (124; 124a; 124b) an einer Reibbelaganordnung oder dergleichen auftreten.

23. Anpreßplatte nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Material einen Schmelzpunkt aufweist, der im Bereich von 80°C bis 250°C liegt.

24. Anpreßplatte nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Material Natrium, Zinn oder Legierungen davon oder nichtmetallische Werkstoffe, wie z. B. Salze, umfaßt.

25. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Material in wenigstens einer an der Anpreßplatte vorgesehenen Kammer (168b) enthalten ist und diese zumindest teilweise füllt.

26. Anpreßplatte nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Kammer (168b) im wesentlichen vollständig von dem ersten Material umgeben ist.

27. Anpreßplatte nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen der wenigstens einer Kammer (168b) veränderbar ist.

28. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 14 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Reibflächenbereich (154a; 154b) entgegengesetzten Seite oder/und radial außen oder/und radial innen an den Körperbereich (156a; 156b) ein drittes Material angrenzt, das eine schnelle Ableitung der im zweiten Material gespeicherten Wärme vorsieht.

29. Anpreßplatte nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß das dritte Material und das zweite Material zueinander gleich sind.

30. Anpreßplatte nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der an den Körperbereich (154a; 154b)

anschließende und aus dem ersten beziehungsweise dritten Material gebildete Bereich ein integraler Materialbereich ist.

31. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 14 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß an der Anpreßplatte (124a) vorzugsweise in einem von dem Reibflächenbereich (154a) entfernten Bereich eine Kühlrippenanordnung (158a) vorgesehen ist.

32. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 14 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Oberfläche (138; 138a; 138b) des Reibflächenbereichs (154; 154a; 154b) eine Verschleißschutzmateriallage, vorzugsweise ein Reibbelag vorgesehen ist.

33. Anpreßplatte, insbesondere nach einem der Ansprüche 14 bis 32, insbesondere für eine Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Anpreßplatte (224; 224a; 224b) im wesentlichen ringartig ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der Anpreßplatte (224) wenigstens ein zu einem Innenrand (260) oder einem Außenrand (262) derselben offener Schlitz (266) ausgebildet ist.

34. Anpreßplatte nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Schlitz (266) in Richtung einer Drehachse (A), um welche die Anpreßplatte (224) im Betrieb drehbar ist, durchgehend ist.

35. Anpreßplatte nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, daß in der Anpreßplatte (224) eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung zueinander in Abstand liegenden Schlitz (266) ausgebildet ist.

36. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 33 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Schlitz (266) sich im wesentlichen radial erstreckt.

37. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 33 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Erstreckungslänge des wenigstens einen Schlitzes (266) zwischen dem Innenrand (260) und dem Außenrand (262) im Bereich von $1/2$ – $4/5$ des radialen Abstands zwischen dem Außenrand (262) und dem Innenrand (260) liegt.

38. Anpreßplatte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 33 oder einem der Ansprüche 33 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpreßplatte (224a) in eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend angeordneten und bezüglich einander wenigstens teilweise verlagerbaren Anpreßplattensegmenten (270a, 272a, 274a) unterteilt ist.

39. Anpreßplatte nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpreßplattensegmente (270a, 272a, 274a) bezüglich einander wenigstens in Richtung einer Drehachse (A), um welche die Anpreßplatte (224a) im Betrieb drehbar ist, verlagerbar sind.

40. Anpreßplatte nach Anspruch 38 oder 39, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Anpreßplattensegmente (270a, 272a, 274a) zueinander im wesentlichen gleich sind.

41. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 38 bis 40, gekennzeichnet durch eine Zusammenhalteanordnung (276a; 280a; 282a), durch welche die einzelnen Anpreßplattensegmente (270a, 272a, 274a) zusammengehalten sind.

42. Anpreßplatte nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammenhalteanordnung (276a; 280a; 282a) eine die Anpreßplatte (224a) in einem radial äußeren Bereich (260a) umgebende elastische Anordnung (276a), vorzugsweise Wurmfederanordnung (278a), eine Stahlbandanordnung, eine Stahlringanordnung (280a) oder/und eine zwischen den Anpreßplattensegmenten (270a, 272a, 274a) in radialer Richtung wirkende Verzahnungsanordnung (282a) oder derglei-

chen umfaßt.

43. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 38 bis 42, ferner umfassend eine Zentrieranordnung (282a; 292a) zum Zentrieren der Anpreßplattensegmente (270a, 272a, 274a) bezüglich der Drehachse (A).

44. Anpreßplatte nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrieranordnung (282a; 292a) einen an einen Innenradiusbereich (260a) der Anpreßplattensegmente (270a; 272a; 274a) anliegenden Zentrierriem (292a), eine zwischen den Anpreßplattensegmenten (270a, 272a, 274a) in radialer Richtung wirkende Verzahnungsanordnung (282a) oder dergleichen umfaßt.

45. Anpreßplatte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 33 oder einem der Ansprüche 33 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Reiboberflächenbereich (238b) der Anpreßplatte (224b) eine nutartige Vertiefungsanordnung (296b) vorgesehen ist.

46. Anpreßplatte nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß die nutartige Vertiefungsanordnung (297b; 298b) ein Endlosmuster bildet.

47. Anpreßplatte nach Anspruch 45 oder 46, dadurch gekennzeichnet, daß die nutartige Vertiefungsanordnung (296b) eine Kreismusteranordnung (298b) bildet, die zu einer Drehachse (A), um welche die Anpreßplatte (224b) im Betrieb drehbar ist, vorzugsweise konzentrisch angeordnet ist.

48. Anpreßplatte nach Anspruch 45 oder 46, dadurch gekennzeichnet, daß die nutartige Vertiefungsanordnung (296b) ein spiralförmiges Muster (299b) bildet.

49. Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 45 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß die nutartige Vertiefungsanordnung (296b) zu einem Außen- oder/und Innenumfangsbereich (262b, 260b) der Anpreßplatte (224b) nicht offen ist.

50. Schwungrad oder Sekundärmasse eines Zwei-Massen-Schwungrads, umfassend die anpreßplatten-spezifischen Merkmale nach einem der Ansprüche 14 bis 49.

51. Reibungskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, umfassend eine Anpreßplatte nach einem der Ansprüche 14 bis 49 oder/und ein Schwungrad nach Anspruch 50.

Hierzu 15 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

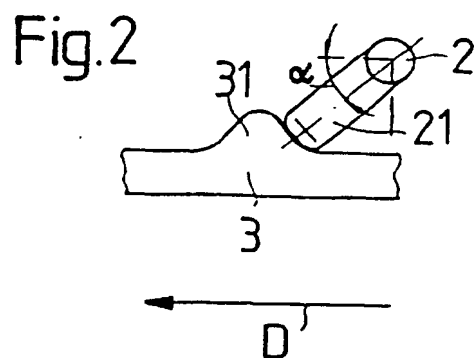
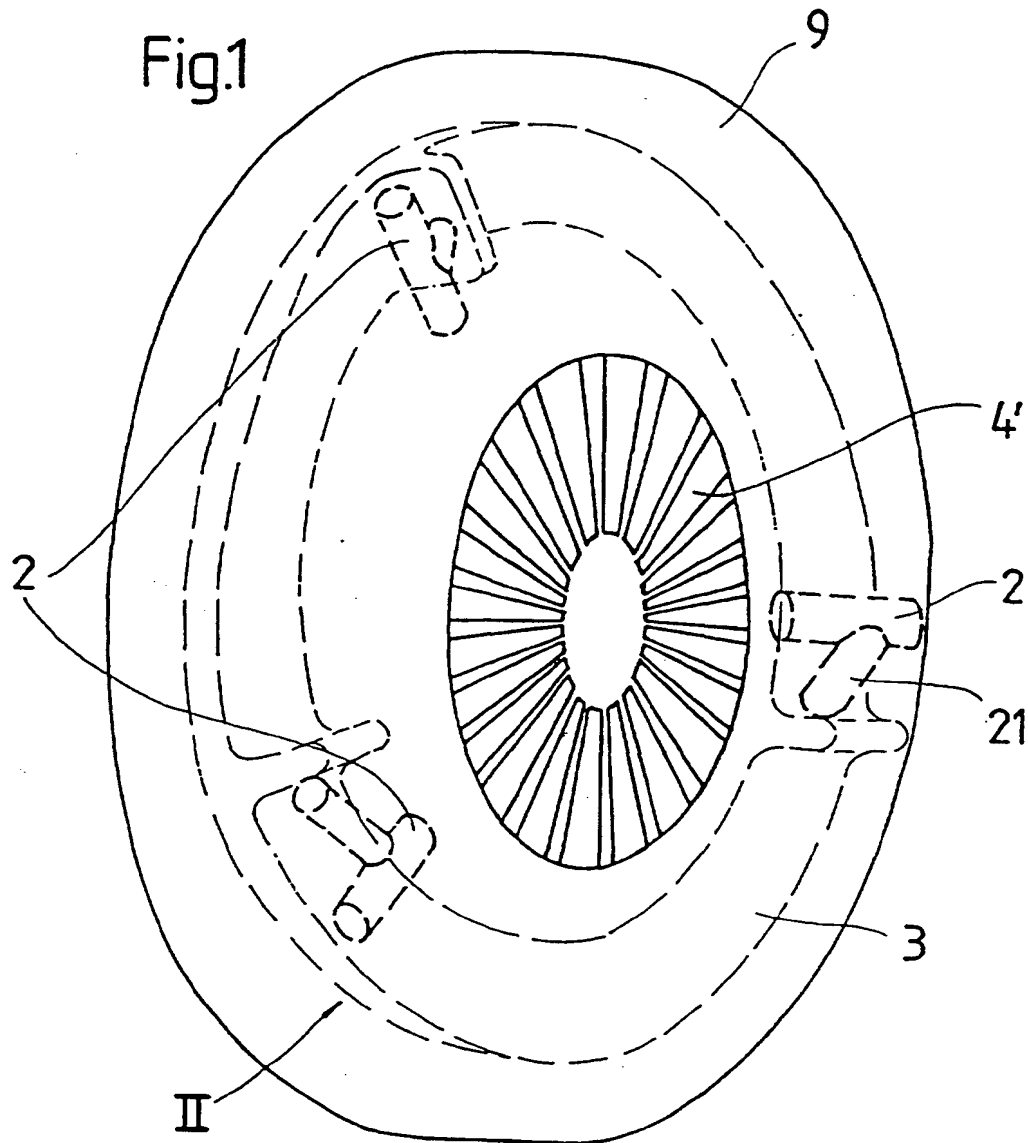
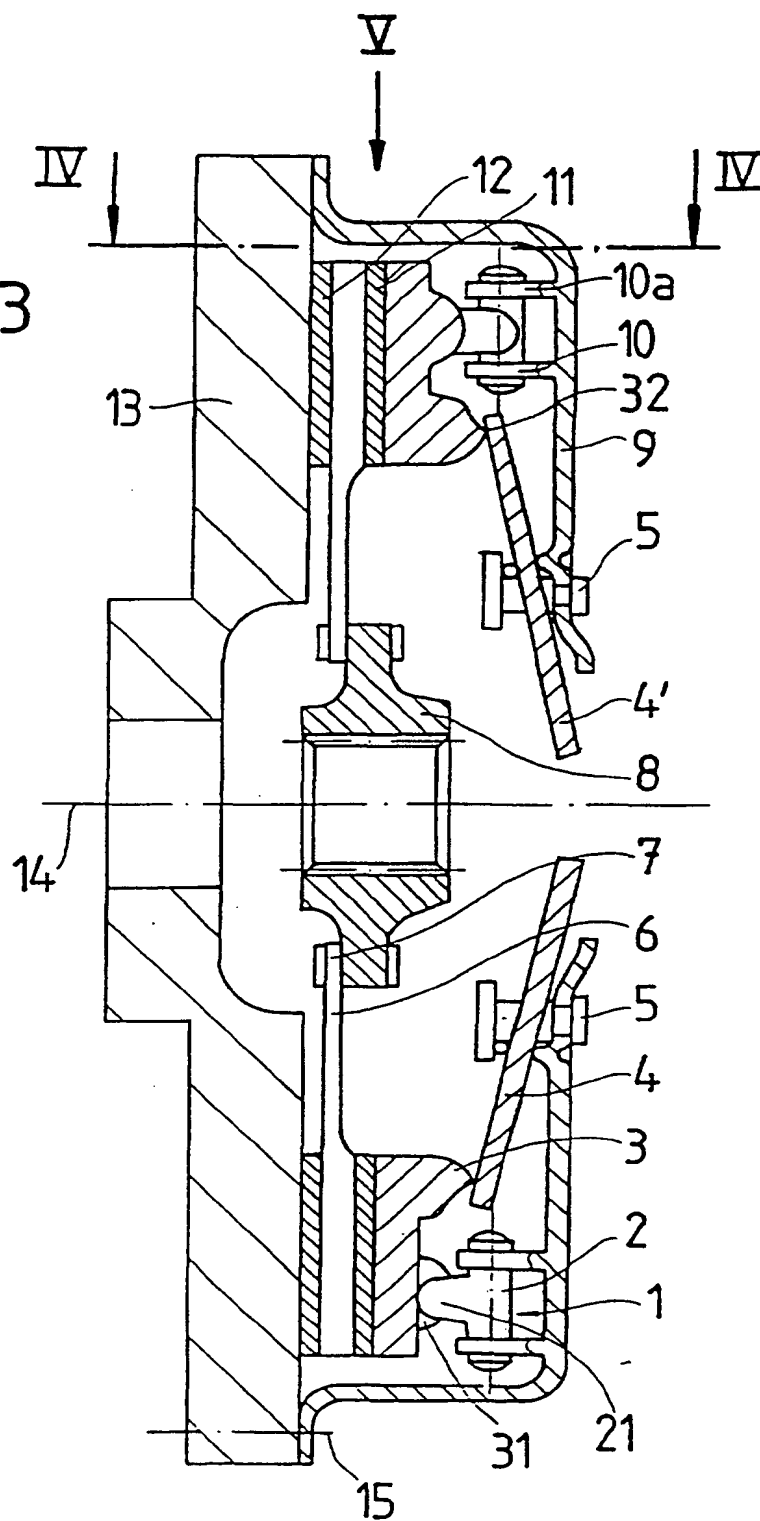
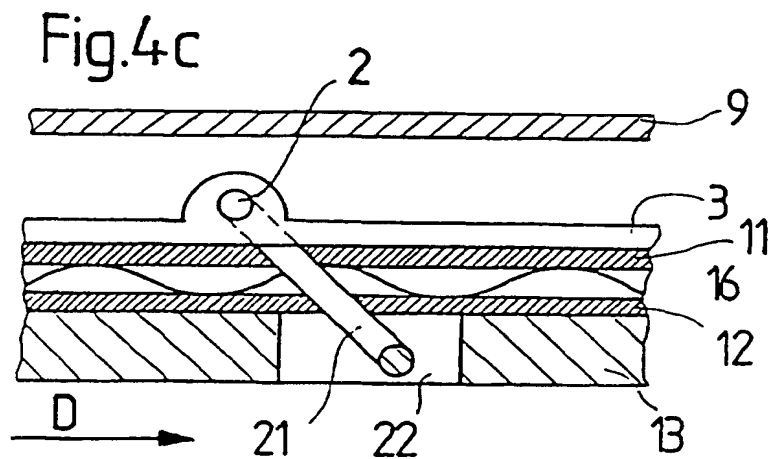
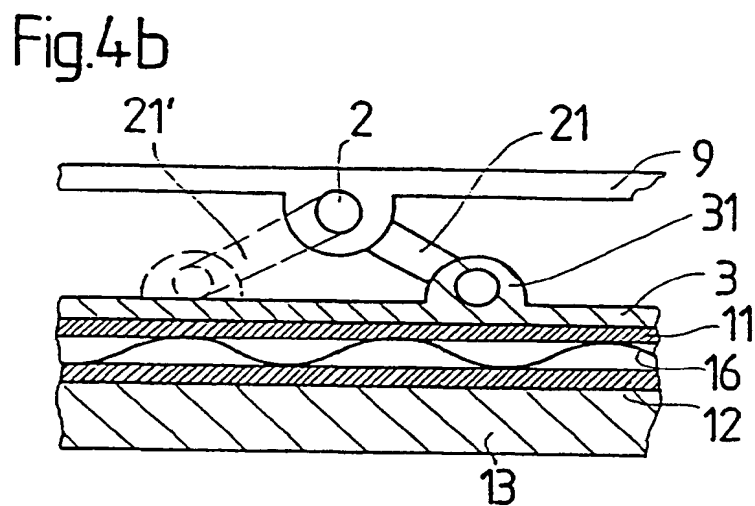
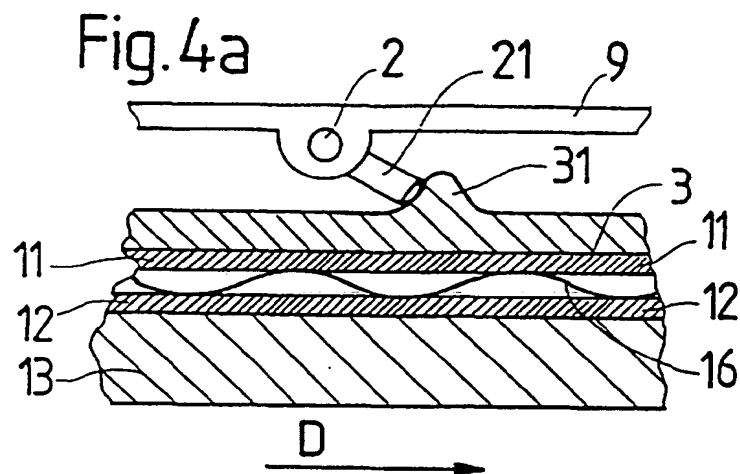
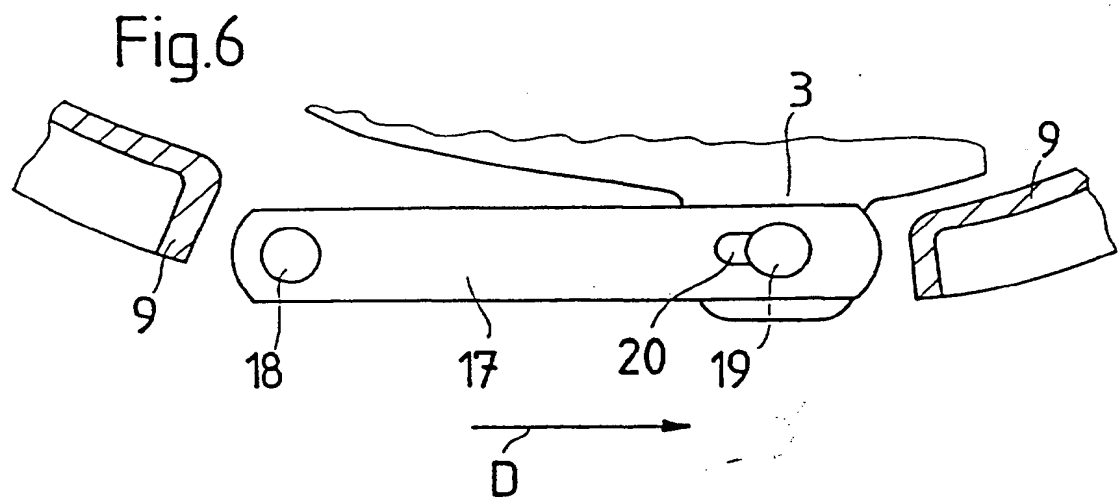
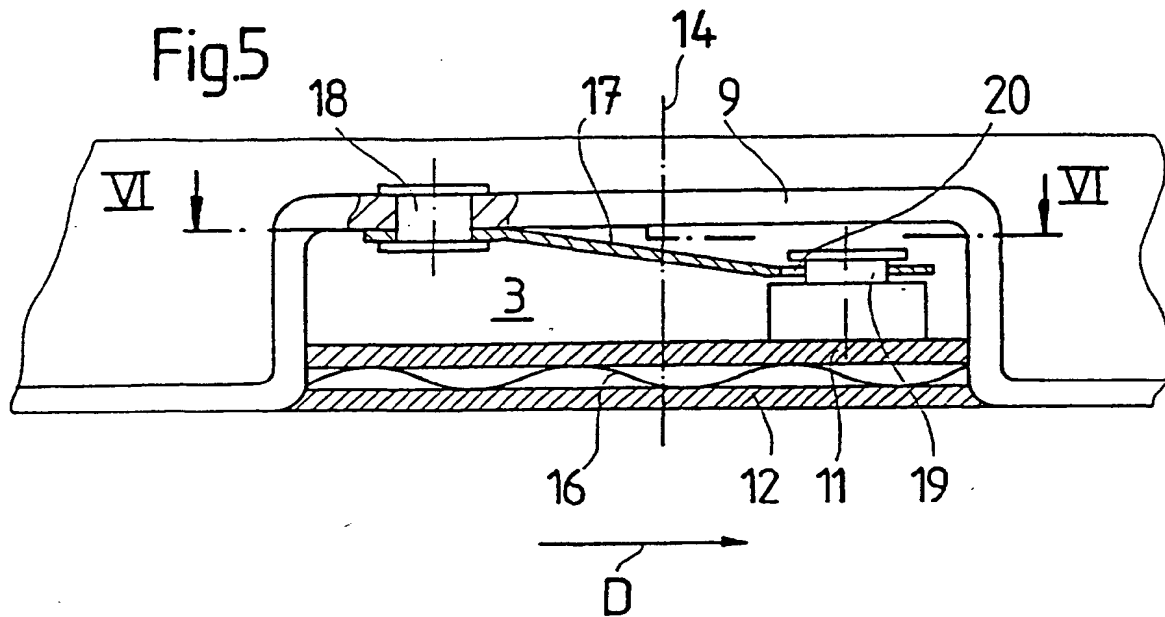


Fig.3







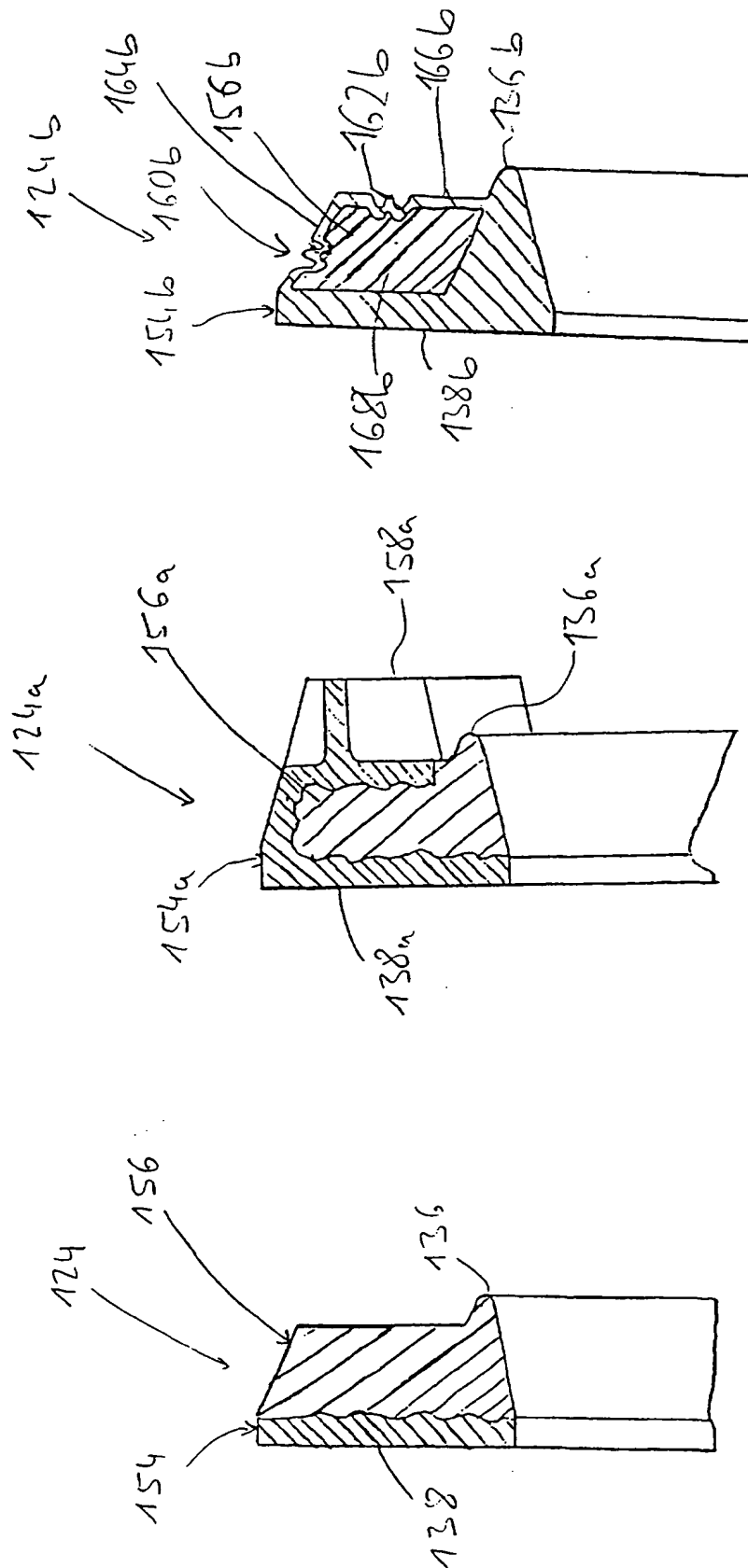


Fig. 10

Fig. 9

Fig. 8

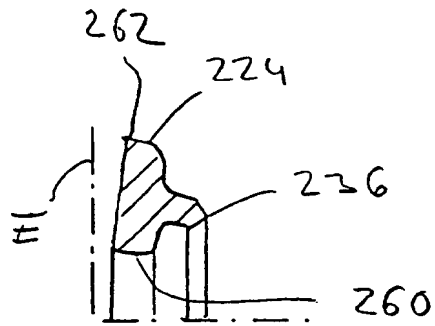


Fig. 11

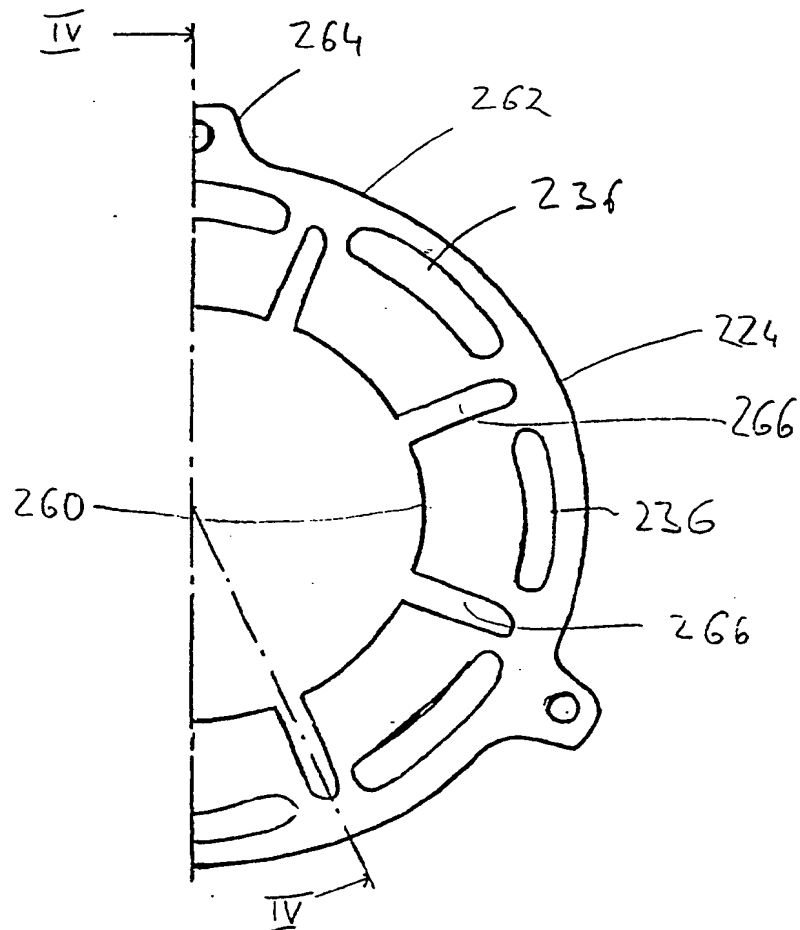


Fig. 12

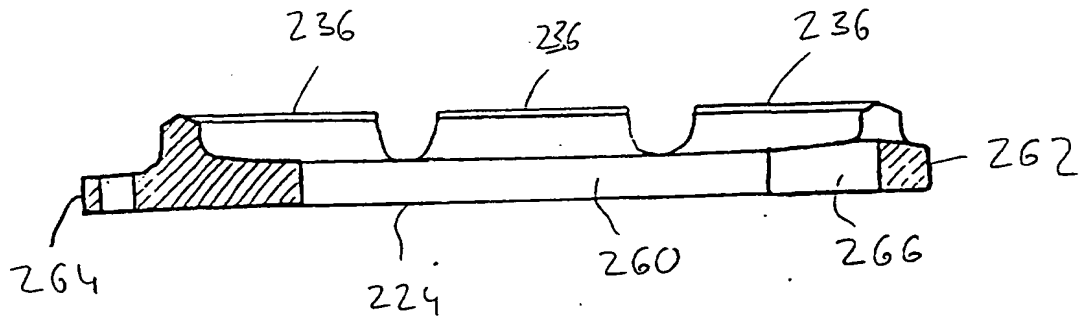


Fig. 13

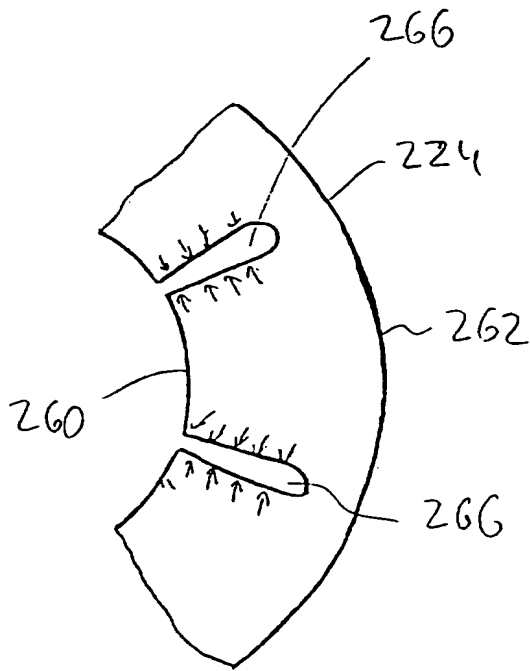


Fig. 14

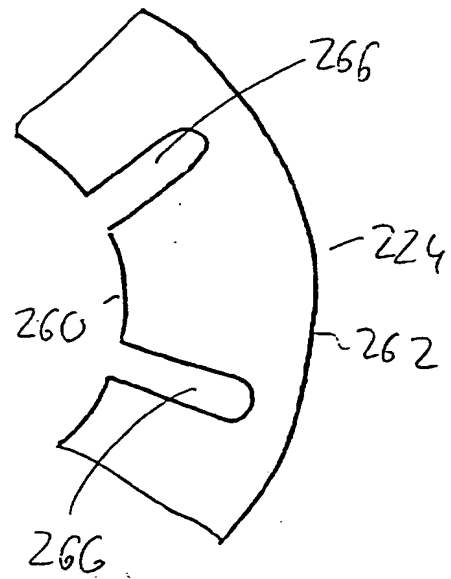


Fig. 15

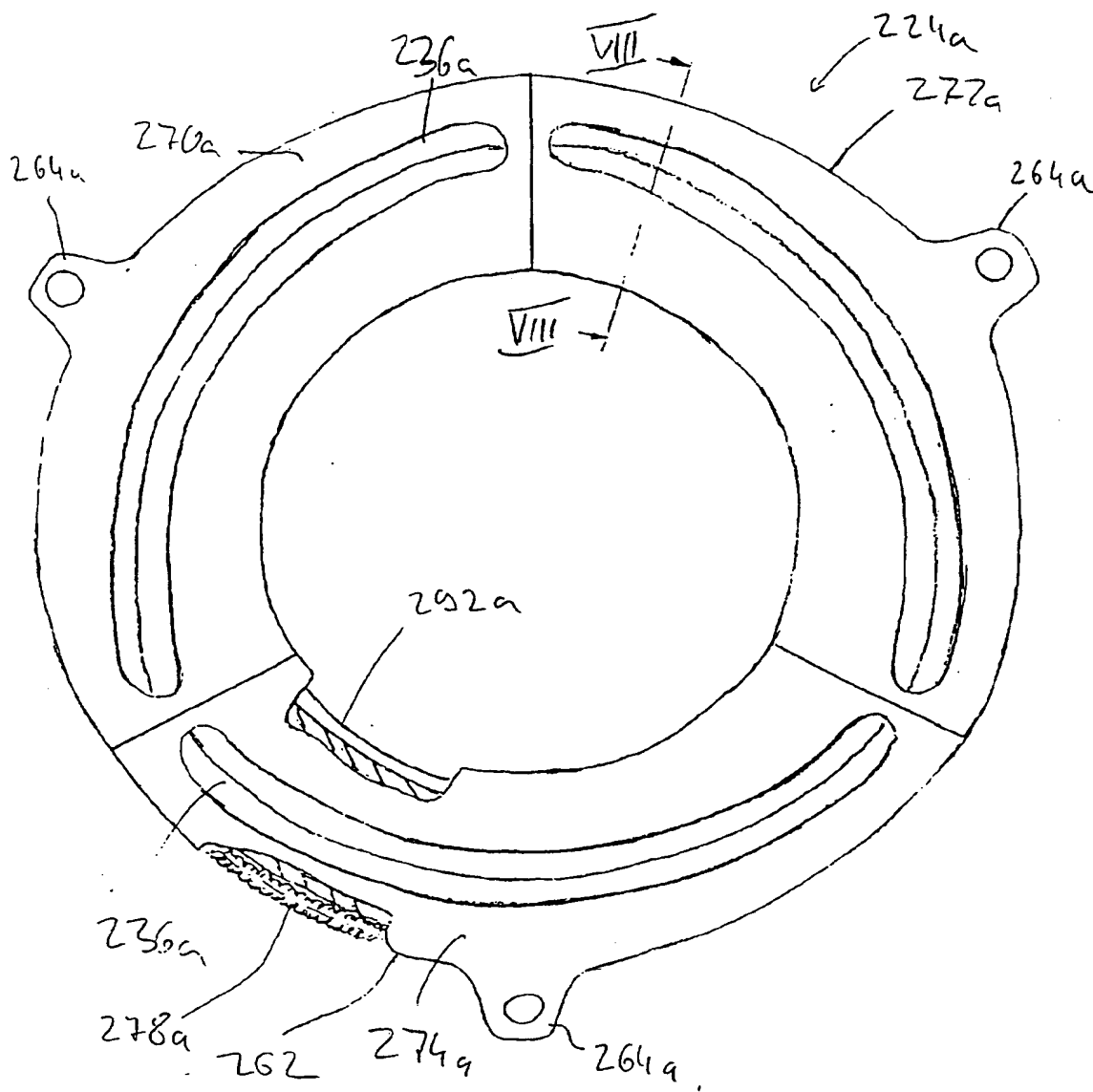


Fig. 16

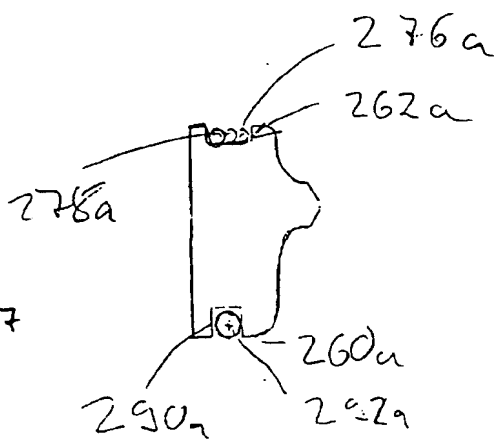
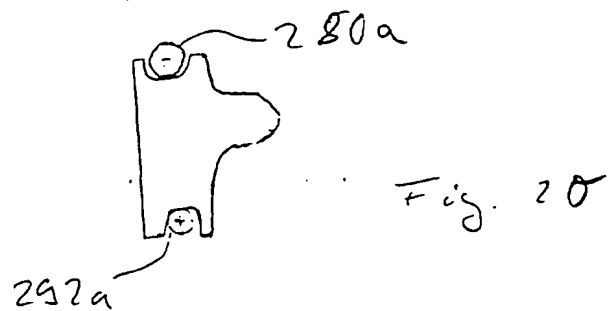
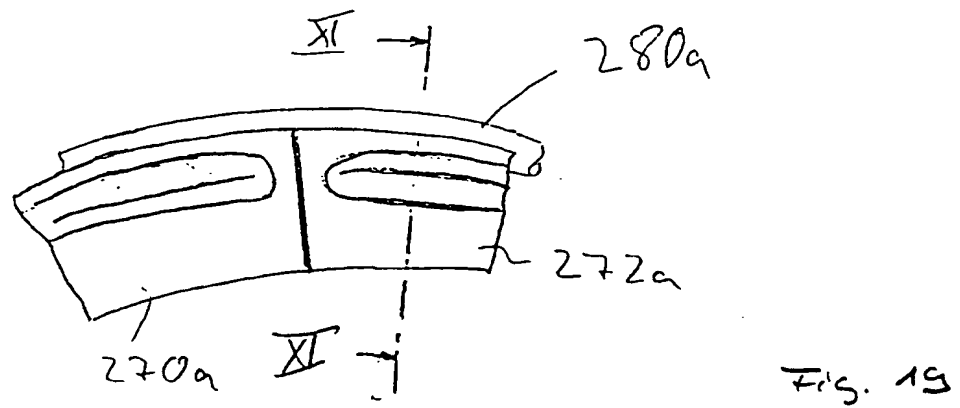
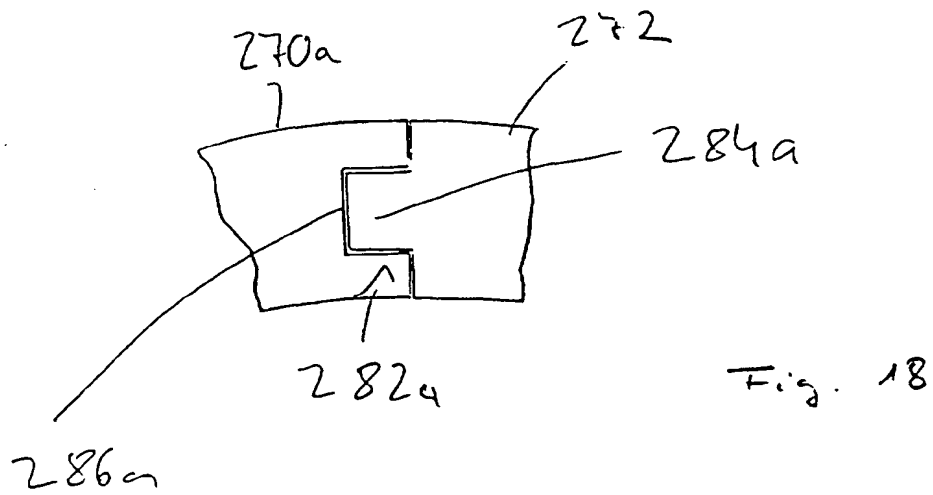


Fig. 17



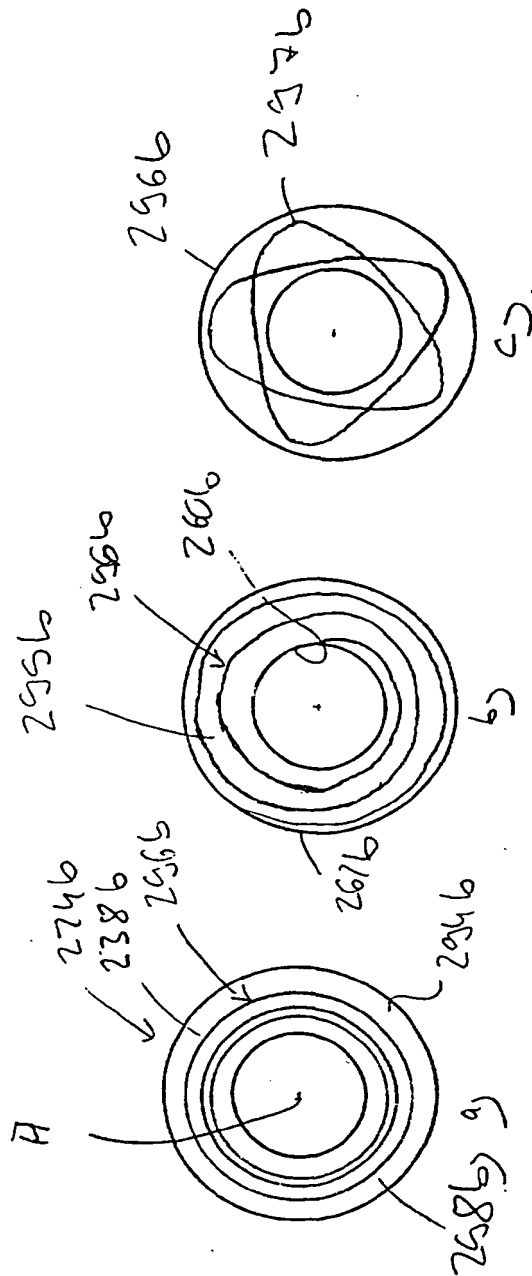


Fig. 21

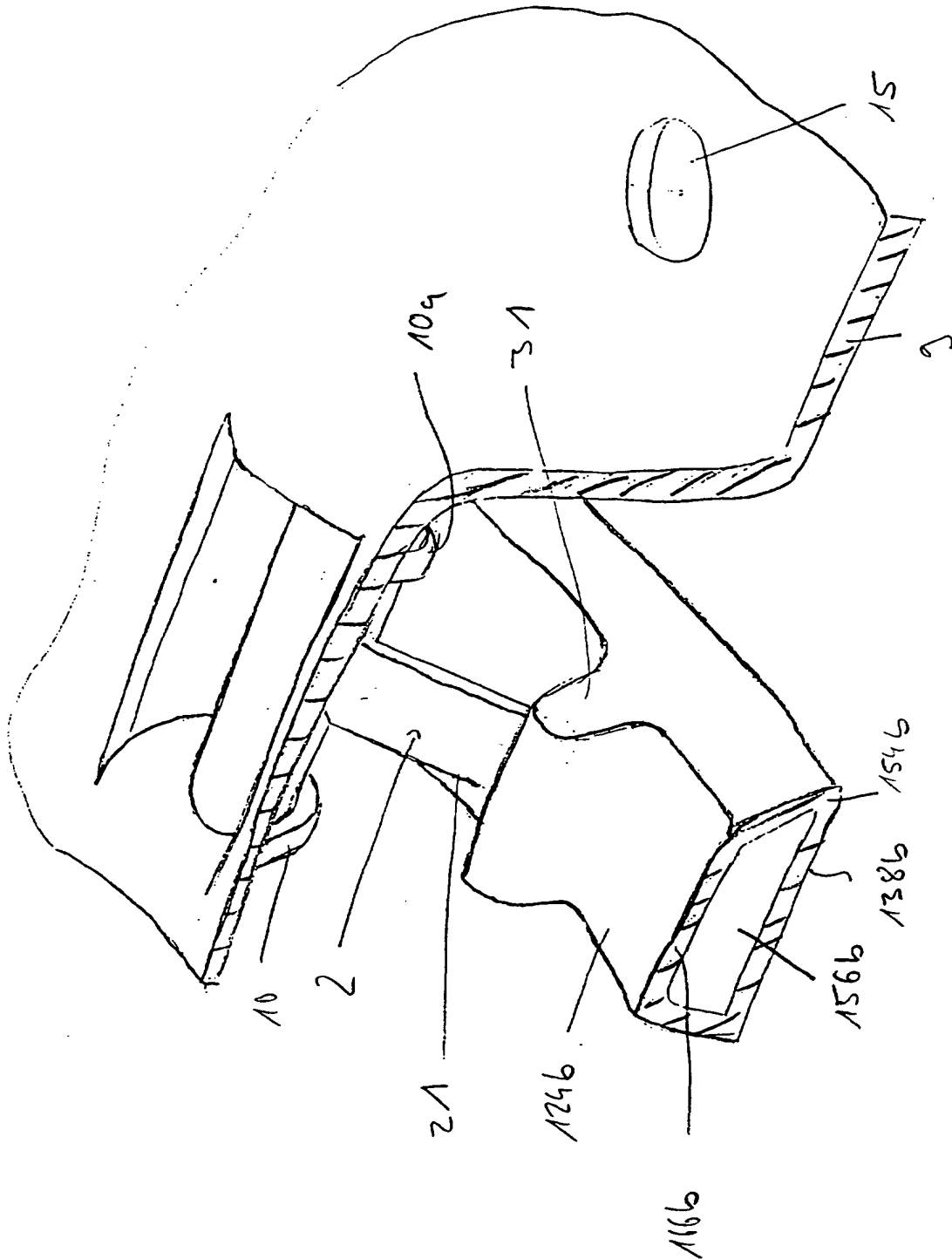
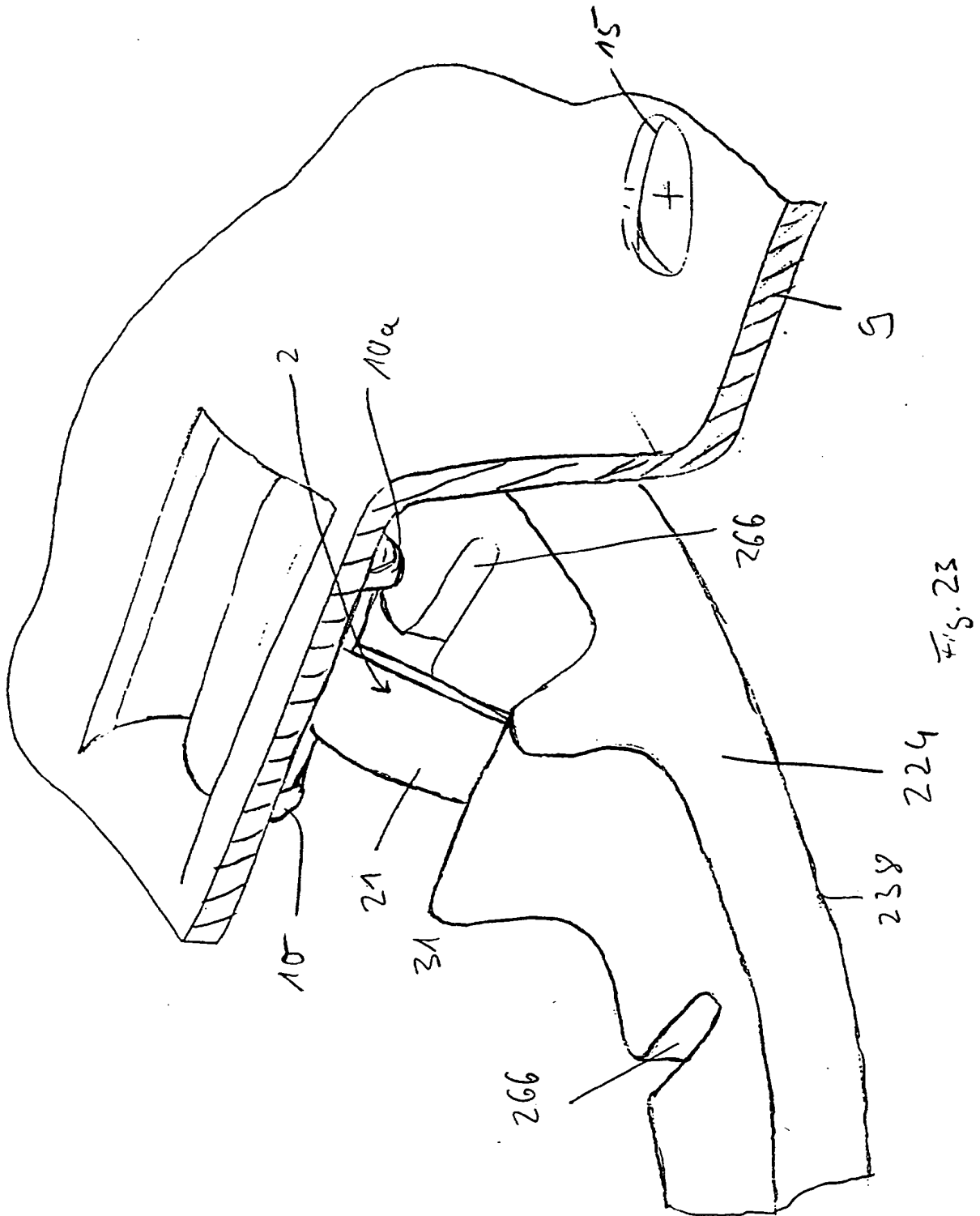


Fig. 22



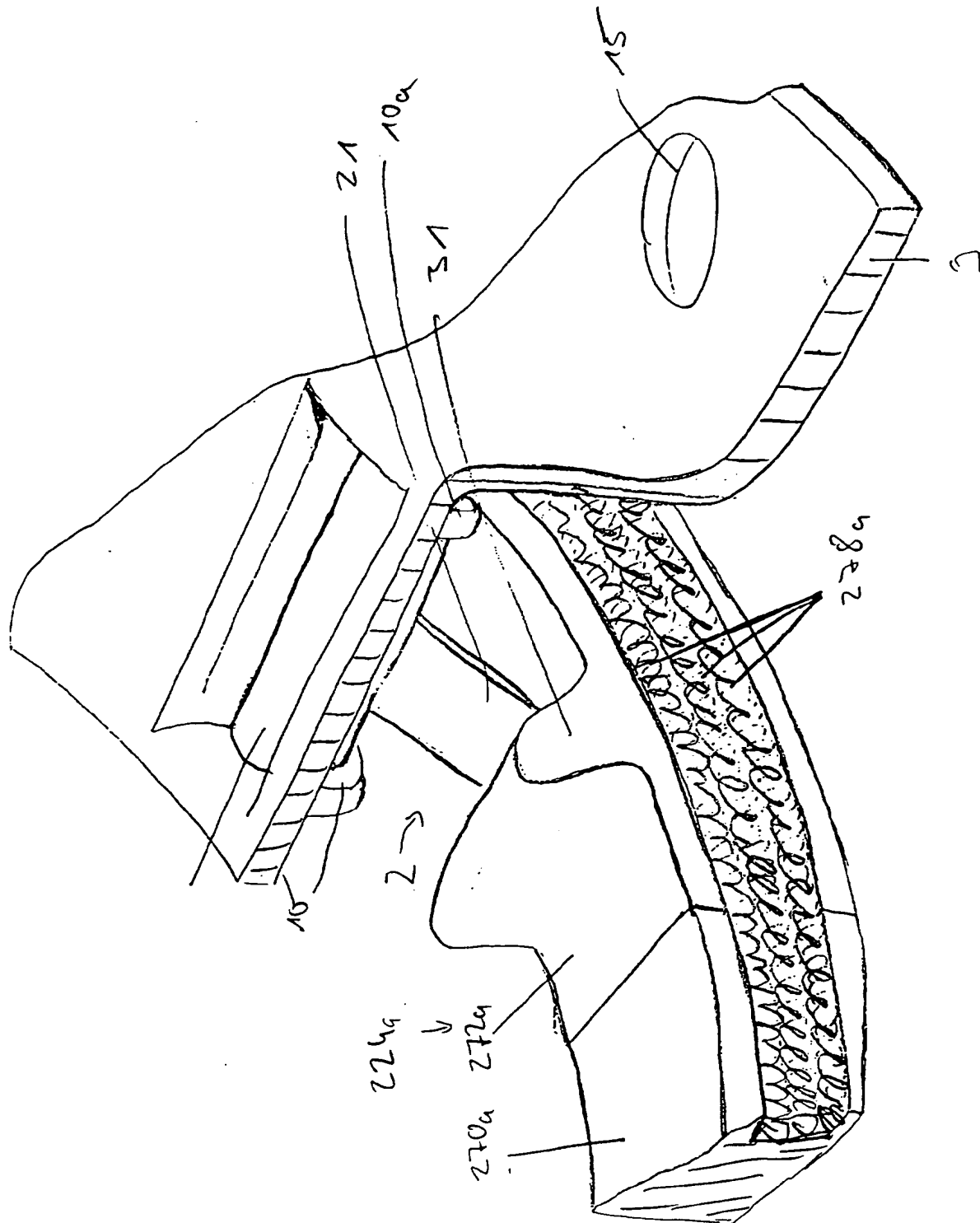


Fig. 24

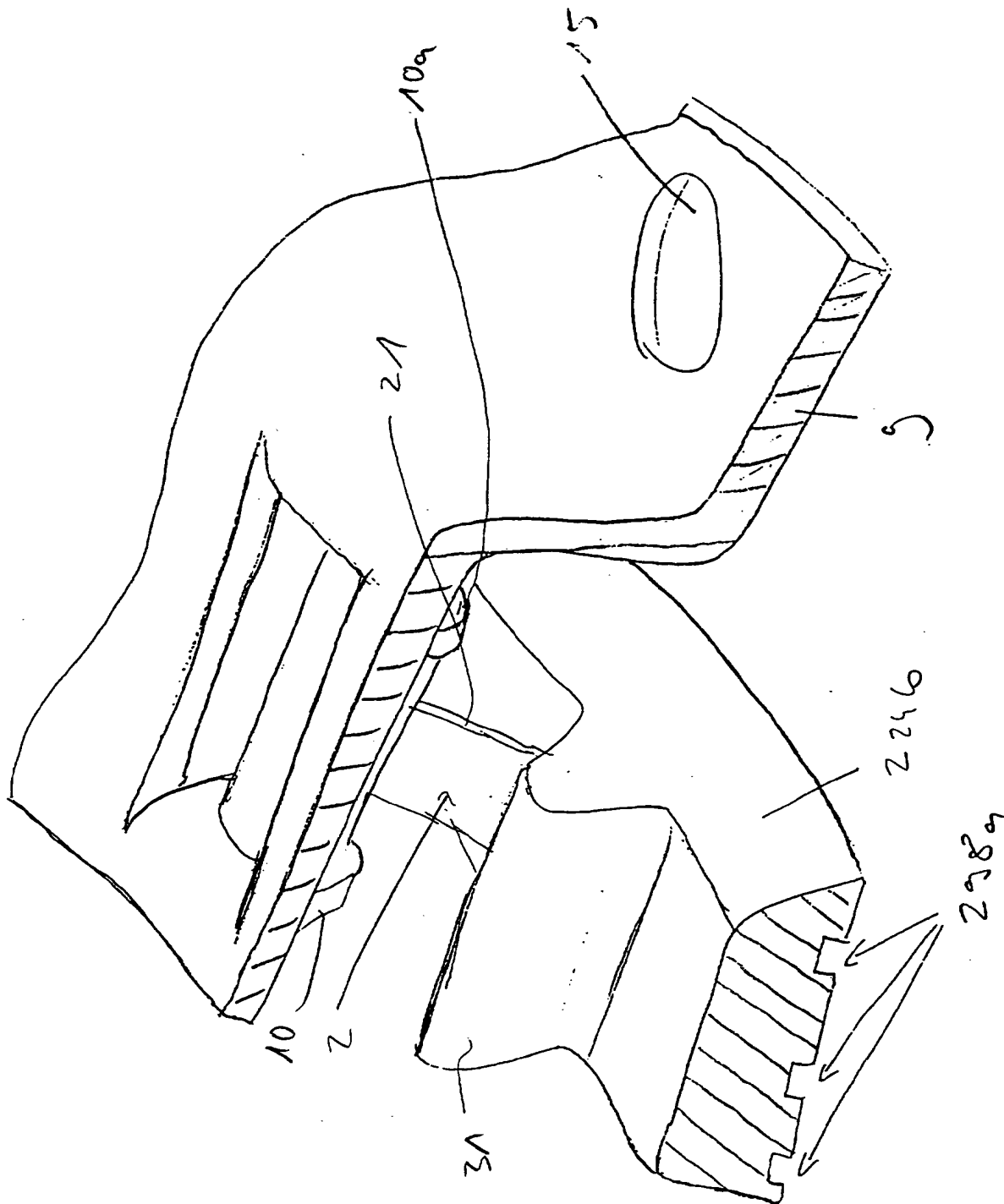


Fig. 25